اصول طراحی کشتی های مسافربری تفریحی

مولف : محمد حسین تورانی

دانشجوی مهندسی کشتی سازی

دانشگاه صنعتی مالک اشتر

قابل استفاده برای دانشجویان و مهندسین معماری دریایی

مقام معظم رهبری:

با علم و تحقیق ، این اقیانوس عظیمی که خداوند متعال در برابر انسان قرار داده است را عمق یابی و کاوش کنید . علم برای امروز و فردای ما حیاتی است . ما هر کار دیگری بکنیم اگر در علم تهیدست باشیم کارهایمان عقیم و بی نتیجه خواهد ماند . امروز کشورهای ابرقدرت و زورگو با استفاده از علم و فناوری خود بر دنیا سلطه یافته اند . ما برای رهایی از این سلطه چاره ای جز کسب علم و دانش و رسیدن به فناوری های کلیدی و نو نداریم . بدون علم ، کشوری وابسته ، محتاج و سرافکنده خواهیم بود .

تقدیم به :

مادر فداکار و همسر عزیزم

با تشکر ویژه از استاد عزیزم **مهندس محمد مونسان**

و با تشکر از :

- پدر و مادرم ، همسر فداکارم و برادر کوچکم بخاطر زحمات بی دریغشان در طول زندگی
- دانشکده مهندسی دریایی دانشگاه صنعتی مالک اشتر و اساتید محترم آقایان دکتر طهماسبی ، دکتر عرب یار محمدی ، دکتر کبیری ، دکتر خردمند ، مهندس یزد خواستی ، مهندس یاری
- آقایان امید بردبار ، امیرحسین سلطان آرانی، محسن دهقان ، مسعود آباد ، فرشید حسین زاده ، محمد رضا رضایی ، ابراهیم زارع ، محمد اسلام دوست ، علی قاری

و کلیه ی عزیزانی که در تالیف و چاپ این کتاب مرا یاری نموده اند .

پیشگفتار

کشور ایران دارای 2900 کیلومتر مرز آبی بوده و به بهترین و سود آورترین دریاها ختم می شود .بنابراین باید از این فرصت ، به نفع اقتصاد کشور بهترین بهره را برد . یکی از راه های کسب درآمد ، ساخت و استفاده از کشتی های مسافربری تفریحی می باشد . شاید الان زیرساخت های کافی برای ساخت و استفاده از بعضی از کشتی ها ، نظیر کشتی های مسافربری تفریحی وجود نداشته باشد ، اما باید بطور علمی با این مساله روبه رو شد ، بدین صورت که هم به دنبال رشد علمی در این زمینه بود و هم این که زیرساخت های لازم را ایجاد کرد . به نظر من مهمترین گام در رشد صنعت دریایی کشور ، وجود کتاب اصول طراحی انواع کشتی ها ، بطور مجزا و جداگانه از یکدیگر می باشد ، تا علاقمندان و دانشجویان بتوانند هر کدام یک موضوع را بطور تخصصی پیش رو گیرند . بدون شک در این حالت موفقیت بیشتری به دست خواهند آورد .

به علت علاقه فراوان به کشتی های مسافربری تفریحی ، مدتی طولانی را صرف تحقیقات بر روی این کشتی ها نمودم و در راستای تحقق رویای خودم ، یعنی رشد صنعت سفر تفریحی دریایی ایران ، تصمیم به انتشار نتیجه تحقیقات خود بصورت یک کتاب گرفتم ، تا دانشجویان و مهندسین دیگر بتوانند از این کتاب بهره مند گردند . در این که ، مطالب این کتاب نمی تواند مبحث کشتی های مسافربری تفریحی را بطور کامل پوشش دهد هیچ شکی وجود ندارد ، اما می تواند گام محکمی در راستای تالیف و نشر کتاب های بیشتری در زمینه ی کشتی های مسافربری تفریحی باشد . به علت در دسترس نبودن هیچ منبع فارسی و یا لاتین ، مباحث این کتاب را از کتاب های لاتین مرجع رشته ی کشتی سازی و عمران استخراج کردم . این کتاب با زبانی بسیار ساده تالیف شده و دارای پنج فصل می باشد . فصل اول به بررسی تقسیم بندی کشتی ها و تفصیل کشتی های مسافربری تفریحی پرداخته شده است، فصل دوم به معرفی تعدادی از کشتی های مسافربری تفریحی دنیا و کارخانجات سازنده کشتی های مسافربری تفریحی و ناوگان های سفر تفریحی دریایی پرداخته شده و تعدادی از آن ها به عنوان نمونه آورده شده است . در فصل سوم به بررسی بدنه و سیستم های رانش کشتی های مسافربری تفریحی پرداخته شده است و در فصل چهارم جانمایی عمومی کشتی های مسافربری تفریحی پرداخته شده است . در فصل پنجم نیز اطلاعات عمومی نظیر موسسات رده بندی ، عوامل عدم رشد صنعت سفر تفریحی دریایی در ایران و همچنین اطلاعات آماری در زمینه ی سفرهای تفریحی دنیا آورده شده است . جلد دوم این کتاب نیز به زودی منتشر خواهد شد .

بدون شک کتاب حاضر خالی از ضعف و اشکال نیست ، بنابراین صمیمانه از اساتید محترم و دانشجویان گرامی خواهشمندم انتقادات ، نظرات ، پیشنهادات و همچنین اشکال های این کتاب را به بنده حقیر اعلام داشته تا در چاپ های بعدی این کتاب به کار گرفته شود .

نقشه ها و اطلاعات و مقالاتی درباره ی کشتی های مسابری تفریحی و همچنین مراجع استفاده شده در تالیف این کتاب در وبسایت شخصی اینجانب (www.keshti.org) جهت دانلود قرار داده شده است . همچنین از طریق ایمیل زیر می توانید با بنده در مکاتبه نمایید .

turani@engineer.com

Contents

فصل اول : 7

معماری کشتی 9

انواع کشتی 10

تقسم بندی کشتی ها بر اساس وظیفه : 10

انواع کشتیهای مسافربری 12

فصل دوم: 23

مقدمه 24

قسمت اول : بررسی تعدادی از کشتیهای مسافربری تفریحی 27

قسمت دوم : کارخانجات سازنده کشتیهای مسافربری تفریحی 44

stx اروپا : 45

Akeryards فرانسه (یا chantires de l atlantique) 47

کارخانه fincantieri 49

کارخانهی meyer werft آلمان 50

صنایع بزرگ میتسوبیشی 53

تحلیل کارخانجات 54

قسمت سوم : ناوگانهای سفر تفریحی دریایی 55

ناوگان بین المللی رویال کارائیب 57

ناوگان سفر تفریحی دریایی پرانسس 64

ناوگان سفر تفریحی دریایی کارنیوال 66

ناوگان سفر تفریحی دریایی p&o 71

فصل سوم: 77

سه اصل اولیه ساخت کشتی مسافربری تفریحی 79

بدنه کشتی هاس مسافربری تفریحی : 80

قانون ارشمیدس و کاهش وزن در آب : 80

تعریف پارامترها 81

ضرایب بدنه کشتی های مسافربری تفریحی 82

درگ و مقاومت در کشتی های مسافربری تفریحی 85

روش های کاهش مقاومت در کشتی های مسافربری تفریحی 87

مرکز ثقل ، حجم و بویانسی در کشتی های مسافربری تفریحی 88

رانش : 91
سیستم کلی رانش یک کشتی مسافربری تفریحی 93
تولید کننده های قدرت قابل استفاده و انواع آنها 95
مکانیزم مکانیکی ایجاد حرکت و چرخش پروانه 107
رانش الکتریکی 112
آزیموت 113
تراستر سینه و تراستر پاشنه : 119
مکانیزم های انتقال قدرت و..(چگونه نیروی تولید شده توسط موتور به پروانه و.. منتقل می شود ؟) 120
انتخاب موتور و سیستم رانش برای یک کشتی 121
حالت های ممکن برای انتخاب سیستم رانش یک کشتی مسافربری تفریحی 123
فصل چهارم: 128
جانمایی عمومی 129
قسمت بندی کشتی های مسافربری تفریحی 131
عرشه های کشتی های مسافربری تفریحی 136
سوئیت ها و نقشه ی جانمایی داخل آنها 141
جانمایی سوئیت ها ها نسبت به راهرو ها 144
ملاحضات جانمایی راهروها ، آسانسورها و پله ها 145
جانمایی راهرو های و آسانسورهای کشتی : 145
جانمایی راه پله ها : 147
ملاحضات جانمایی انبارها 151
مخازن تعادل (بالاست) 152
آب آشامیدنی در کشتی مسافربری تفریحی 155
ملاحضات طراحی مخازن آب 156
حجم بندی مخزن خن 157
حجم بندی مخزن فاضلاب 157
سوخت در کشتی مسافربری تفریحی 158
پل فرماندهی 160
ملاحضات طراحی سیستم ایمنی 165
تجهیزات اطفاء حریق 165

خروج اضطراری از کشتی 167
علت غرق شدن کشتی مسافربری تفریحی تایتانیک 168
آشپزخانه ها و مراکز پخت و پز 170
بهداشت در داخل کشتی های مسافربری تفریحی 171
فصل پنجم: 172
عوامل عدم رشد ساخت کشتی مسافربری تفریحی در ایران عبارتند از : 173
فواید ساخت و استفاده از کشتیهای مسافربری تفریحی در ایران : 174
اطلاعات آماری سفر تفریحی دریایی 175
تدارکات کشتی های مسافربری تفریحی 177
استاندارد ها 179
بنادر ایران 181
لغات انگلیسی قابل استفاده 189
منابع و مراجع فصل 194

فصل اول :

انواع کشتی ها ، کشتی های مسافربری تفریحی

در این فصل می‌خوانیم :

- مقدمه
- انواع کشتی‌ها
- انواع کشتی‌های مسافربری
- کشتی‌های مسافربری تفریحی
- بنادر ایران

مقدمه فصل

کشتی‌ها اختراع نمی‌شوند بلکه طی سالیان دراز ، همراه با پیشرفت تکنولوژی تکامل می‌یابند. طراحی و ساخت کشتی هرچه عظیم‌تر و غول‌پیکرتر به همراه مزایا بیشتر، همواره یکی از زمینه‌های فعالیت مهندسین بوده است.

کشتی‌های مدرن پس از قرن‌ها تجربه‌ی عملی و بکارگیری هنر کشتی‌سازی به تدریج تکامل پیدا کرده و توسط علوم مهندسی توسعه یافته‌اند که نوع بارزی از کشتی‌های مدرن، کشتی‌های کروز هستند که از این پس به آن‌ها در این کتاب، «کشتی مسافربری تفریحی» خواهیم گفت.

کشتی اثرات عمیقی بر تمدن داشته است مثلاً برای اکتشافات، تجارت، سفرهای دریاییِ تفریحی و برای ساختن امپراطوری-های بزرگ استفاده شده است. کشتی هنوز هم اهمیت خود را حفظ کرده و اقیانوس‌ها، بزرگراه‌های حمل و نقل و غالباً مهم-ترین شکل ارتباط تجاری بین کشورها هستند.

از قرن نوزدهم به بعد روش‌های نوین علمی جایگزین روش‌های تجربی ساخت کشتی شد و طراحی و ساخت کشتی همانند گذشته نیاز به تجربه‌ی عملی نداشته و اصول فیزیکی برای اغلب مشکلات اساسی، به کار گرفته شدند. مثلاً به منظور برآورد مقاومت ناشی از حرکت کشتی در آب از آزمایش مدل استفاده شد؛ کشتی‌های فلزی ساخته شدند و هم‌چنین نیروی مکانیکی جایگزین بادبان گردید و در نهایت شناورهای دریایی بزرگ‌تر، سریع‌تر و مطمئن‌تر ساخته شدند که می‌توان کشتی‌های مسافربری تفریحی را نوعی از آن‌ها دانست.

معماری کشتی[1]

در گذشته تعریف معماری کشتی عبارت بود از علم و یا هنر کشتی‌سازی. اما امروزه به شاخه‌ای از مهندسی که در زمینه‌ای بسیار وسیع‌تر، شامل تحقیق، طراحی و تعمیر هر سیستم مهندسی که در سطح و یا زیر دریا حرکت کند گفته می‌شود. این سیستم‌ها عبارتند از : همه‌ی انواع کشتی‌هایی که در سطح دریا حرکت می‌کنند مانند کشتی‌های تجاری، کشتی‌های خدماتی، کشتی‌های ماهیگیری، کشتی‌های جنگی و کشتی‌های مسافربری و تفریحی و هم‌چنین کشتی‌هایی که به منظور خاصی (عمدتاً سرعت) طراحی می‌شوند مانند هاورکرافت‌ها، هیدروفویل‌ها و کشتی‌های چندبدنه و همچنین وسایلی که در زیر دریا حرکت می‌کنند مانند زیردریایی‌ها، اژدر و در نهایت سازه‌های دریایی مانند سکوهاوشناورهای فراساحل.

نقش مهم را در ساختن یک کشتی، مهندس کشتی‌ساز ایفا می‌کند برای جلوگیری از هرگونه ابهامی بهتر است ابتدا وظایف یک مهندس کشتی‌ساز را به عنوان مسئول طرح بیان کنیم. وظیفه‌ی مهندس کشتی‌سازی در دو زمینه است:

1- وظیفه‌ی اول عبارت است از کلیه امور مربوط به کلیت طرح و معماری آن که باید برآورنده خواسته‌های صاحب کشتی از نقطه نظر کارآیی، قابلیت اعتماد و مسائل اقتصادی باشد؛ البته با در نظر گرفتن محدودیت‌های مربوط به امنیت و سلامت کشتی، قوانین و مقررات و استانداردها و برنامه‌های زمان‌بندی تحویل کشتی.

وظیفه‌ی دوم او عبارت است از امور خاص مهندسی کشتی شامل طراحی بدنه و استراکچر بطوری که برآورنده‌کننده‌ی شناوری، تعادل، هیدرودینامیک، حرکت در امواج دریا و استحکام کشتی باشد و همچنین طراحی سیستم‌های مهندسی نظیر لوله‌کشی، تخلیه‌ی بار، محل زیت، طراحی پروانه و سکان و ... .

[1]-naval architecture

انواع کشتی

انواع متعددی کشتی در دنیا وجود دارد که هرکدام برای اهداف خاصی استفاده می‌شوند و با توجه به این که قوانین ناظر بر هر نوع از آن‌ها تفاوت دارد ابتدا باید درکی کلی از کشتی‌ها داشته باشیم.

در این کتاب ما کشتی‌ها را به انواع خاصی تقسیم‌بندی می‌کنیم تا در ادامه درک کشتی مسافربری تفریحی برای ما ساده‌تر گردد.

کشتی‌ها به طرق مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند، در این کتاب کشتی‌ها بر حسب وظیفه تقسیم‌بندی شده‌اند. در ضمن در این کتاب فقط جهت بررسی کشتی‌های مسافربری تفریحی، انواع کشتی‌ها را تعریف کرده و کلیه‌ی توجه این کتاب بر روی کشتی‌های مسافربری تفریحی بوده و از بررسی سایر انواع کشتی ها خودداری می گردد.

تقسم بندی کشتی ها بر اساس وظیفه :

کشتی حمل کالاهای خشک

- کشتی تجاری با مسیر مشخص و زمان بندی تردد معین
- کشتی تجاری با مسیر و زمان کاری نامنظم
- کشتی فله بر
- کشتی حمل بارج
- کشتی حمل اتومبیل
- کشتی حمل کالاهای یخچالی
- کشتی حمل الوار و چوب
- کشتی حمل احشام و حیوانات
- کشتی جابجایی اتومبیل

کشتی حمل مایعات

- کشتی نفت‌کش
- کشتی حمل گاز مایع
- کشتی حمل مواد شیمیایی

کشتی های جابجایی مسافر

- کشتی مسافربری با خط سیر و زمان تردد معین
- کشتی‌های مسافربری تفریحی(کروز)

- کشتی جابجایی مسافران در عرض رودخانه
- کشتی حمل مسافران و زوار
- کشتی‌های مسافربری ساحلی
- کشتی‌های مسافربری بندری

کشتی‌های صنعت فراساحل

- کشتی پشتیبانی
- کشتی لوله‌گذار در عمق آب
- بارج جرثقیل دار
- کشتی نیمه غوطه‌ور حفاری
- کشتی حفاری نفت
- کشتی فرآوری نفت
- کشتی ذخیره‌ی نفت
- کشتی ذخیره‌ی و فرآوری نفت

کشتی های صیادی

- کشتی صیادی ترالر
- کشتی صیادی پرساینر
- کشتی فرآوری ماهی

کشتی‌های خدماتی

- کشتی کابل گذار دریایی
- یدک‌کش
- کشتی لایروب
- کشتی نجات
- کشتی خدماتی
- کشتی راهنما
- حوضچه‌ی شناور و تعمیر و ساخت کشتی
- جرثقیل شناور
- کشتی فانوس دریایی

همانطور که در بالا مشاهده کردید کشتی‌ها از تنوع زیادی برخورداراند به گونه‌ای که گاهی اوقات نمی‌توان مرز بین دو نوع کشتی مختلف را از روی ساختمان آن تعیین نمود،بلکه بایستی به وظیفه‌ی آن نیز توجه داشت. در کشتی‌های مسافربری این چنین حالتی وجود دارد بطوری‌که نمی‌توان مرز بین انواع کشتی‌های مسافربری را تعیین کرد.

ابتدا انواع کشتی‌های مسافربری را به طور مختصر معرفی کرده و سپس به طور مفصل به کشتی‌های مسافربری تفریحی (کروز) پرداخته خواهد شد . کشتی‌های مسافربری برحسب وظیفه به انواع زیر دسته‌بندی می‌شوند. البته دقت شود که در اکثر اوقات چنانچه وظیفه‌ی کشتی تفاوت داشته باشد ساختمان و قوانین حاکم بر آن نیز تفاوت دارد.

کشتی‌های مسافربری با خط سیر و زمان تردد معین

کشتی‌های مسافربری تفریحی (کروز)

کشتی جابجایی مسافران در عرض رودخانه

کشتی جابجایی مسافران و زوار

کشتی‌های مسافربری ساحلی

کشتی‌های مسافربری بندری

جهت این که تفاوت کشتی‌های مسافربری تفریحی با سایر انواع کشتی‌های مسافربری مشخص شود، بهتر است کشتی‌های مسافربری را به صوت زیر دسته بندی کنیم :

انواع کشتی‌های مسافربری

- کشتی‌های تفریحی ساحلی
- کشتی‌های حمل مسافر
  - کشتی‌های مسافربری با خط سیر و زمان تردد معین
  - کشتی جابجایی مسافران در عرض رودخانه
  - کشتی حمل مسافران و زوار
  - کشتی‌های مسافربری ساحلی
  - کشتی‌های مسافربری بندری
- کشتی‌های مسافربری تفریحی

حال به تعریف انواع کشتی‌های مسافربری می پردازیم :

کشتی‌های تفریحی ساحلی:

شناورهایی که به منظور لذت بردن از دریا و آب از آنها استفاده می‌شود را شناورهای تفریحی گویند. از نمونه‌های بارز این شناورها می‌توان به رستوران‌های زیر آبی، شناورهای نیمه مغروق، قایق‌های کف شیشه‌ای و یا زیردریایی‌های بدنه شیشه‌ای اشاره کرد. معمولاً این شناورها این اجازه را ندارند که از ساحل زیاد دور شوند.

کشتی‌های حمل مسافر:

این کشتی‌ها به منظور حمل مسافر استفاده می‌شود. قوانین حاکم بر کشتی‌های مسافربری بسیار سخت گیرانه است زیرا هر خطر احتمالی و یا ضعف در طراحی ایمنی این کشتی‌ها باعث به خطر افتادن جان تعداد زیادی انسان می‌شود. اغلب کشتی-های این گروه دارای ساختمان های مشابه بوده و فقط ممکن است کوچکتر و یا بزرگتر باشند. در زیر به صورت دقیق‌تری تعریف شده اند.

کشتی‌های مسافربری با خط سیر و زمان تردد معین :

این نوع از کشتی‌های مسافربری، همانطور که از نام آن پیداست دارای خط سیر و زمان تردد معین می‌باشد. به طور مثال یک کشتی که در روز اول هر ماه از بندر چابهار به بندر پوسان حرکت و مسافران را جابجا کرده،با توجه به مسیرش، ویژگی‌ها و سازه‌های خاصی را می‌طلبد. به طور مثال فرض کنید یک کشتی مسافربری با خط سیر و زمان تردد معین مجبور باشد برای رسیدن به مقصد از یک اقیانوس و یا دریای خطرناک بگذرد، بنابراین بایستی توانایی و استحکام کافی را برای پیمودن این مسیر داشته باشد. البته در نظارت بر ساخت و استفاده از کشتی‌های مسافربری، موسسه استاندارد مربوطه و همچنین مراجع دیگر به دقت بر آنها نظارت دارند زیرا در صورت وجود هرگونه سهل‌انگاری، جان بسیاری از مسافران را به خطر می اندازد.

کشتی‌های جابجایی مسافران در عرض رودخانه :

کشتی‌هایی که به منظور جابجایی مسافران از یک طرف به طرف دیگر رودخانه استفاده می‌شوند را کشتی‌های جابجایی مسافران در عرض رودخانه گویند. با توجه به رودخانه‌ای که در آن فعالیت می‌کنند بایستی شرایط خاصی را داشته و با رودخانه ای که در آن فعالیت می‌کنند، از لحاظ عمق و ... تطابق داشته باشند. این امکان وجوددارد که کشتی‌ای که در یک رودخانه کوچک فعالیت می‌کند بدون سیستم رانش بوده و به وسیله ی بادبان و پارو حرکت کند.

کشی حمل مسافران و زوار:

نوعی از کشتی‌های اجاره‌ای و فاقد مسیر معین هستند که معمولاً برای جابجایی مسافران یا زوار استفاده می‌شوند. این کشتی-ها اغلب از لحاظ ساختمانی با سایر انواع کشتی‌های مسافربری تفاوتی نداشته، فقط وظیفه‌ی آنها تغییر کرده است.

کشتی‌های مسافربری ساحلی:

این کشتی‌ها برای جابجایی مسافر در محدوده‌ی نزدیک به یک ساحل استفاده می‌شوند و معمولاًاجازه دور شدن از ساحل راندارند.

کشتی‌های مسافربری بندری :

کشتی‌های که برای جابجایی مسافر بین دو بندر مختلف استفاده می‌شود و معمولاً این کشتی‌ها اجازه ورود به آب های آزاد بین‌المللی را ندارند و اکثر اوقات توانایی انجام این کار را نیز نداشته و شاید دور شدن زیاد از خشکی برایشان خطرناک باشد.

کشتی های مسافربری تفریحی (کروز):

نوع خاصی از کشتی‌ها که به جذابیت دریاها می‌افزایند کشتی‌های کروز می‌باشند که در این کتاب با عنوان کشتی‌های مسافربری تفریحی از آنها نام برده شده است. این کشتی‌ها به منزله شهرهای بزرگ شناوری شناخته می‌شوند که در طیف‌های وزنی متفاوتی ساخته شده‌اندو این طیف تا تناژ ناخالص 225000تن نیز وجود دارد. این کشتی‌ها معمولاً دارای تعداد عرشه های زیادی بوده که این عرشه‌ها در سرتاسر کشتی ادامه دارند و حتی در بعضی موارد تعداد عرشه‌ها به 22 رسیده است،همچنین این کشتی‌ها دارای ارتفاع(حتی تا72 متر)و همین‌طور فری برد بزرگ هستند. سرعت دریانوردی این کشتی‌ها معمولا بین 19 الی 25 نات می‌باشد. مقررات حاکم بر ساخت و نگهداری این کشتی‌ها بسیار سنگین است زیرا در این کشتی-ها معمولا هزاران مسافر یا توریست وجود دارند که هرگونه کاستی در ساخت و ... جان بسیاری از آنها را به خطر می اندازد.

چنان‌چه می‌خواهید شناخت بهتری از وظیفه و ساختمان این کشتی‌ها پیدا کنید فرض کنید یک هتل روی آب حرکت کند. این حالت دقیقاً شبیه به حالتی است که یک کشتی کروز دارد و تقریباً تمام بخش‌هایی که در یک هتل وجود دارد در یک کشتی مسافربری تفریحی(کروز) وجود دارد. این کشتی‌ها معمولاً به منظور مسافرت استفاده نمی شوند زیرا که این کشتی‌ها دارای ویژگی‌هایی هستند که آن ها را برای سفر دریایی نامناسب می‌کند نظیر مصرف سوخت بالا، آبخور زیاد که آنها را از وارد شدن به بندرگاه‌های کم عمق منع می‌کند، عرشه‌های ضد آب که مناسب مناطق گرمسیری نیستند و کابین‌هایی که به منظور راحتی مسافران طراحی شده و افزایش کیفیت آنها مد نظر بوده و سعی شده فضای کافی برای مسافران فراهم شود.

کشتی‌های مسافربری تفریحی نیز مانند هر صنعت دیگر در مواقعی از سال مسافران و مشتاقان زیادی را دارد و در بقیه‌ی مواقع سال، شاید به اندازه‌ی کافی مسافر نداشته باشد، به همین دلیل ناوگان‌های دریایی کشتی‌های مسافربری تفریحی خود را معمولاً در هر موقع از سال در مناطقی که دارای مسافر کافی باشند مستقر می‌کنند. مثلاً فرض کنید یک کشتی در کشور A مستقر باشد و با اتمام فصل سفر تفریحی دریایی در کشورA به کشور B برود و با اتمام فصل سفر تفریحی دریایی در آن جا، به یک کشور دیگر برود و یا حتی به کشور A بازگردد. اما به طور معمول کشتی‌ها معمولاً در طول سال یک و یا دو منطقه را به عنوان بندر اصلی خود بر می‌گزینند.در اصطلاح سفر دریایی، به دوره زمانی در یک منطقه که بیشترین مسافر را در طول سال دارد، فصل سفر تفریحی دریایی گویند.

انواع کشتی های مسافربری تفریحی :

کشتی‌های مسافربری تفریحی نیز انواع خاصی دارند. کشتی های مسافربری تفریحی به 8 دسته تقسیم می شوند :

1- کشتی‌های مسافربری تفریحی زمان ومسیر معین:

این نوع کشتی از رایج‌ترین و پرطرفدارترین کشتی‌های مسافربری تفریحی می‌باشد که معمولاً ظرفیت حمل مسافر این نوع کشتی بین 850 الی 3000 مسافر می‌باشد.

این کشتی‌ها که معمولاً دارای مسیرهای چرخشی بین چند نقطه ی از پیش تعیین شده هستند، کلیه ی خدمات رفاهی شامل رستوران، بار، میخانه، کلوب‌های شبانه، تئاتر، مراکز خرید، سینما، کتابخانه، موزه، استخرهای شنا و ... را دارا می‌باشد.

شکل1–دوکشتی مسافربری تفریحی زمان و مسیر معین

2- کشتی های مسافربری تفریحی مگا:

روز به روز تقاضای مردم برای سوار شدن به کشتی‌های مسافربری تفریحی هرچه بزرگتر در حال افزایش است و در پاسخ به این تقاضای مردم، کمپانی‌ها تصمیم به ساختن کشتی‌هایی گرفتند که قادر به حمل بیش از 3000 نفر مسافر باشد. کشتی‌های مسافربری تفریحی مگا، جدیدترین نوع از کشتی‌های مسافربری تفریحی هستند. این کشتی ها حتی قادر به حمل 5000 نفر مسافر نیز می‌باشند.

شکل 2- عکس هایی از کشتی های مسافربری تفریحی مگا

3- کشتی‌های مسافربری تفریحی کوچک:

این نوع از کشتی‌های مسافربری تفریحی قادر به حمل چند صد نفر مسافر می‌باشند و گاهاً اندازه آنها به قدری کوچک است که بدون سیستم رانش موتوری عمل می‌کنند. این کشتی‌ها به دلیل اندازه‌ی کوچک‌شان به منظورهای خاصی مثلا برای اکوتوریسم، سفرهای دریایی تاریخی، سفرهای ورزشی و ... استفاده می‌شوند.

شکل3-عکس دو کشتی مسافربری تفریحی کوچک

4- کشتی‌های مسافربری تفریحی اقیانوس پیما :

نوعی از کشتی‌های مسافربری تفریحی که با دقت بیشتر و بر اساس استانداردهای دقیق‌تری ساخته شده‌اند کشتی‌های مسافربری تفریحی اقیانوس پیما هستند. این کشتی‌ها از سازه‌های محکم‌تر نسبت به سایر انواع کشتی‌های مسافربری تفریحی ساخته می‌شوند تا قابلیت مقابله با مخاطرات سفر تفریحی دریایی در اقیانوس را داشته باشند.

شکل4- عکس دو کشتی مسافربری تفریحی اقیانوس پیما

5- کشتی‌های مسافربری تفریحی لوکس:

این کشتی‌ها که می‌توان آنها را کشتی‌های مسافربری تفریحی شاهانه نامید، می‌توانند به صورت کشتی‌های مسافربری تفریحی سیستم رانش موتوری و یا سیستم رانش بادبانی پیچیده‌تر باشند و از تکنولوژی سیستم‌های پیچیده‌تر دریایی و ویژگی‌ها و امکانات آسایشی و اقامتی بالایی برخوردار بوده تا بتواند تقاضای مسافران را برای رفتن به نقاط دیدنی و خاص دنیا مهیا کنند.

شکل5-کشتی مسافربری تفریحی لوکس

6- کشتی‌های مسافربری تفریحی تجارتی:

این نوع از کشتی‌های مسافربری تفریحی که معمولاً دارای سیستم رانش بادبانی بوده، اندازه آنها از کشتی‌های مسافربری تفریحی رودخانه‌ای کوچک‌تر می‌باشد ولی در آنها شرایط و امکانات رفاهی تعبیه شده است.

شکل6-کشتی‌های مسافربری تفریح تجارتی

7- کشتی‌های مسافربری تفریحی مسافرتی :

این کشتی‌ها به منزله‌ی همان کشتی‌های مسافربری می‌باشند که قدری از خواص کشتی‌های مسافربری تفریحی را دارا می‌باشند. این کشتی‌ها دارای طراحی‌های ویژه هستند و گاهاًحتی مجهز به سیستم یخ شکن نیز می‌باشند.

شکل7-کشتی مسافربری تفریحی مسافرتی

8- کشتی‌های مسافربری تفریحی رودخانه‌ای :

این کشتی‌ها که برای مسافت‌های کم و معمولاً دریانوردی در رودخانه‌ها و کناره دریاها طراحی شده است معمولاً قابلیت حمل مسافر کمتر از 200 نفر را داشته و قابلیت رفتن به سفر دریایی را ندارند.

شکل8-عکس دو کشتی مسافربری تفریحی رودخانه‌ای

تاریخچه‌ی کشتی‌های مسافربری تفریحی :

پس از به روی کار آمدن هواپیماها و استفاده از آنها به عنوان وسایل حمل ونقل، استفاده از کشتی های مسافربری برای جابه-جایی مسافر به شدت کاهش یافت. بنابراین تصمیم گرفته شد که بعضی از کشتی‌های مسافربری را تغییر کاربری داده و به کشتی‌هایی تبدیل کنند که انسان‌ها برای لذت بردن از دریا از آنها استفاده کنند. بنابراین برخی از کشتی‌های مسافربری به کشتی‌های مسافربری تفریحی(کروز) تبدیل شدند و پس از آن ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی شروع شد و تاکنون پیشرفت‌های زیادی داشته و امروزه بهترین وسیله‌ی جذب تورسیت و سرمایه برای کشورهای دارنده کشتی‌های کروز تبدیل شده است.

شیوه‌ی فعالیت :

شیوه‌ی فعالیت رایج این کشتی‌ها به گونه‌ای است که معمولاً برای جابجایی مسافر استفاده نمی‌شود و اغلب برای لذت بردن از دریا و گذراندن مدتی کوتاه یا طولانی برروی دریا از آنها استفاده می‌شود. مثلاً شخصی ممکن است تصمیم بگیرد که تعطیلات خود را بر روی دریا بگذراند و این کشتی‌ها اکثر اوقات دارای مسیر چرخشی بوده و پس از چند روز، چند هفته و یا چند ماه به نقطه‌ی شروع سفر خود باز می‌گردند.

همان‌طور که در نقشه روبه رو مشاهده می‌کنید این کشتی به چند جزیره‌ی کوچک در یک مسیر چرخشی سر می‌زند ودر آخر به بندرگاه اصلی خود باز می‌گردد.

شکل9- نقشه مسیر یک کشتی مسافربری تفریحی خاص

کشتی های مسافربری تفریحی (کروز) در ایران :

صنعت ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی داخل ایران تقریباً غیر فعال بوده و البته اکنون به نظر می‌رسد که قصد انجام تحولاتی در آن توسط مسئولین امر وجود دارد. به بهانه‌ی تحریم‌ها و یا دزدان دریایی، اکثر کشتی‌های مسافربری تفریحی از ورود به ایران امتناع می‌ورزند.

در ایران بیشترعلوم مهندسی به پیشرفت قابل توجهی رسیده‌اند از جمله مهندسی دریایی، همانطور که می‌دانید ایران در بحث ناوگان دریایی بسیار موفق است اما بایستی فکری هم برای ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی بردارند. در فصل هفتم این کتاب به مزایای ساخت این کشتی‌ها و وجود آنها در کشور پرداخته شده است . در حال حاضر تنها کشتی مسافربری تفریحی داخل ایران کشتی میرزا کوچک خان است.

کشتی مسافربری تفریحی میرزا کوچک خان :

کشتی مسافربری تفریحی میرزا کوچک خان نقطه‌ی عطف گردشگری دریایی در دریای خزر است. این کشتی اولین شناور مسافربری تفریحی در دریای خزر است که با اهداف گردشگری دریایی وارد این عرصه گردیده است.

این کشتی مسافربری تفریحی تاییدیه خود را از سازمان بنادر و دیانوردی کشور دریافت نموده است و می تواند سفرهای دریایی خود را در داخل و خارج از مرزهای آبی کشور تدارک دیده و حضور قدرتمند خود را در پهنه آب های خزر اعلان کند.

شکل10-عکس از کشتی مسافربری تفریحی ارانی میرزا کوپک خان در انزلی

مشخصات فنی کشتی میرزا کوچک خان :

نوع کشتی : مسافربری تفریحی
بندر ثبت : انزلی
سال ساخت : 1970 – شهر تاگوما ژاپن
تعداد عرشه : 4 عرشه
تعداد طبقه : 5 طبقه
طول : 74.43 متر
عرض میانی :15 متر
آبخور: 4.5 متر
حداکثر سرعت : 10 گره دریایی
پیش رانش : 2 پروانه
تعداد مسافر : 96 نفر
تعداد خدمه : 26 نفر
قایق نجات : 10 فروند
لنگر : 2 عدد هرکدام به وزن 1560 کیلوگرم
دارای پروانه سینه برای افزایش توان مانور
ظرفیت خالص : 1560 تن
ظرفیت ناخالص : 1907 تن

تعداد موتور : 2 عدد 8 سیلندر دای هاتسو
قدرت موتور:rw1177

ژنراتور : 3 دستگاه 96 کیلو وات ولوو
ژنراتور اضطراری :1 دستگاه 96 کیلووات ولوو
کافی شاپ : 1 عمومی، 1 لوکس
کابین ها : 2تخته : 8 واحد ، 4 تخته : 12 واحد
6 تخته : 3 واحد ، 8 تخته : 1 واحد
جنس بدنه : فولاد

پرسنل کشتی :

فرمانده: 1 نفر
رئیس دفتر : 1 نفر
ملوان بالای 500 تن : 1نفر
ملوان زیر 500 تن : 1 نفر
مدیر ماشین آلات : 1 نفر
مهندس : 1 نفر
مهماندار : 8 نفر
نظافتچی : 2 نفر

در بالا کشتی میرزا کوچک خان را بررسی کردیم، متاسفانه این کشتی تنها کشتی مسافربری تفریحی داخل ایران می‌باشد که و اگر مشخصات این کشتی را با مشخصات کشتی‌هایی که در فصل بعدی آورده‌ایم مقایسه کنید مشاهده خواهید کرد که این کشتی‌های در مقایسه با کشتی های مسافربری تفریححی روز دنیا بسیار کوچک است. اما این کشتی با تمام ضعف‌هایش می‌تواند نقطه شروع محکمی برای ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی در ایران باشد.

به نظر شما آیا واقعاً حق ایران با مرزهای آبی طولانی نزدیک به 2900 کیلو متر،فقط یک کشتی مسافربری تفریحی است؟ آیا با توجه به مزایای اقتصادی این کشتی‌ها به نفع کشور نیست که ساخت و استفاده از این کشتی‌ها را شروع کند؟

شاید بعضی از بنادر ایران این قابلیت را نداشته باشند که کشتی‌های کروز در آن‌ها پهلو بگیرند اما این نمی‌تواند یک مشکل جدی باشد و می‌توان راهکارهای مناسبی را برای مبارزه با این ضعف به کار برد.

فصل دوم:

کشتی های مسافربری تفریحی ، کارخانجات سازنده و ناوگان ها

در این فصل می خوانیم:

- مقدمه
- *اطلاعات تعدادی از کشتی های مسافربری تفریحی*
- *معرفی بزرگترین کشتی‌های مسافربری تفریحی*
- *بررسی اطلاعات چند کشتی مسافربری تفریحی*
- *معرفی تعدادی از کارخانجات سازنده کشتی‌های مسافربری تفریحی*
- معرفی تعدادی از ناوگان سفر تفریحی دریایی

مقدمه

در فصل قبل انواع کشتی‌ها بررسی شد و پس از آن نیز به بررسی و تقسیم بندی انواع کشتی‌های مسافربری پرداخته شد ، مشاهده شد که کشتی‌های مسافربری تفریحی به انواع خاصی تقسیم‌بندی می‌شوند و همچنین به تعریفی مختصر از کشتی-های مسافربری تفریحی و انواع آنها و شیوه‌ی فعالیت آنها را پرداخته شد . در این فصل ابتدا لیستی از نام و تناژ تعدادی از کشتی‌های مسافربری تفریحی با تناژ ناخالص بالاتر از 100 هزار تن که تاکنون ساخته شده‌اند و پس از آن لیست نام تعدادی از کشتی‌های مسافربری تفریحی با تناژ ناخالص بالاتر از 100 هزار تن که در حال ساخت هستند آورده شده است. پس از آن تعدادی از بزرگترین کشتی‌های مسافربری تفریحی دنیا مورد بررسی قرار گرفته‌اند که در این قسمت نیز به بررسی تنها کشتی مسافربری تفریحی در ایران یعنی کشتی «میرزا کوچک خان» نیز پرداخته شده است.

در انتهای فصل نیز تعدادی از بزرگترین کارخانجات سازنده کشتی‌های مسافربری تفریحی مورد بررسی قرار گرفته و اطلاعات مختصر و مفیدی درباره‌ی آنها بیان شده است و پس از آن به بررسی ناوگان‌های سفر تفریحی دریایی پرداخته شده و تعدادی از این ناوگان‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

آیا تاکنون درباره‌ی کشتی‌های مسافربری تفریحی شنیده‌اید؟ آیا در رابطه‌ی با عظمت اغلب کشتی‌های مسافربری تفریحی و تناژ بسیار بالای آنها شنیده‌اید؟ آیا میدانید کشتی‌های مسافربری تفریحی بزرگ به وسعت کوه‌های عظیم و به مانند هتل‌های لوکس وچند ستاره‌ای هستند که بر روی دریاها حرکت می‌کنند؟ آیا می‌دانید کشتی‌های مسافربری معمولاً چند هزار نفر مسافر دارند و به ازای چند مسافر یک خدمه وجود دارد؟ این سوالات را در این بخش پاسخ می‌دهیم.

ابتدا در جدول زیر نام و مشخصات تعدادی از کشتی‌های مسافربری تفریحی با تناژ ناخالص بیشتر از 100000 تن که تاکنون ساخته شده‌اند ، آورده شده است :

رتبه	نام	سال ساخت	تناز ناخالص (تن)	ناوگان (صاحب کشتی)
1	allure of the seas	2011	225282	Royal Caribbean international
	Oasis of the seas	2010	225282	Royal Caribbean international
2	Norwegian epic	2010	155873	Norwegian cruise line
3	Freedom of the seas	2006	154407	Royal Caribbean international
	Liberty of the seas	2007	154407	Royal Caribbean international
	Independence of the seas	2008	154407	Royal Caribbean international
4	Rms queen mary 2	2004	151400	Cunard line
5	Msc divina	2012	139400	Msc cruises
6	Navigator of the seas	2002	138279	Royal Caribbean international
	Mariner of the seas	2003	138279	Royal Caribbean international
7	Msc fantasia	2008	137936	Msc cruises
	Msc spelendida	2009	137936	Msc cruises
8	Explorer of the seas	2000	137308	Royal Caribbean international
9	Voyager of the seas	1999	137276	Royal Caribbean international
	Adventure of the seas	2001	137276	Royal Caribbean international
10	Carnival dream	2009	130000	Carnival cruise line
	Carnival magic	2011	130000	Carnival cruise line
	Carnival breeze	2012	130000	Carnival cruise line
11	Disney dream	2011	128000	Disney cruise line
	Disney fantasy	2012	128000	Disney cruise line
12	Celebrity solstico	2008	122000	Celebrity cruises
	Celebrity eclipse	2009	122000	Celebrity cruises
	Celebrity equinox	2010	122000	Celebrity cruises
	Celebrity silhouette	2011	122000	Celebrity cruises
13	Ventura	2008	116017	P&o cruises
14	Diamond princess	2004	115875	Princess cruises
	Sapphire princess	2004	115875	Princess cruises
15	Azura	2010	115055	P&o cruises
16	Costa serena	2007	115055	Costa cruises
	Costa pacifica	2009	114500	P&o cruises
	Costa favolosa	2011	114500	Costa cruises
	Costa fascinosa	2012	114500	Costa cruises
17	Carnival spelender	2008	114500	Costa cruises
18	Ruby princess	2008	113000	Princess cruises
	Crown princess	2006	113000	Princess cruises
	Emerald princess	2007	113000	Princess cruises
19	Caribbean princess	2004	112824	Princess cruises
20	Carnival conquest	2002	110000	Carnival cruise line
	Carnival glory	2003	110000	Carnival cruise line
	Carnival volar	2004	110000	Carnival cruise line
	Carnival liberty	2005	110000	Carnival cruise line
	Carnival freedom	2007	110000	Carnival cruise line
21	Golden princess	2001	109000	Princess cruises
	Star prinsess	2002	109000	Princess cruises
	Grand princess	1998	109000	Princess cruises
22	Costa fortuna	2003	102587	Costa cruises
	Costa magica	2004	102587	Costa cruises
23	Carnival triumph	1999	101509	Carnival cruise line
24	Carnival victory	2000	101509	Carnival cruise line
24	Carnival destiny	1996	101353	Carnival cruise line

جدول1 - تعدادی از کشتی‌های مسافربری تفریحی ساخته شده دارای تناز ناخالص بالاتر از 100 هزار تن

ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی نه تنها عملی در حال انقراض نیست بلکه یک صنعت بسیار سودآور و در حال پیشرفت چشمگیر می‌باشد. برای این که این موضوع برای شما نیز واضح‌تر گردد کافیست به جدولی که در زیر آورده شده و نام و اطلاعات تعدادی از کشتی‌های مسافربری تفریحی با تناژ بالاتر از 100 هزار تن که هم اکنون در حال ساخت هستند را مشاهده کنید :

ردیف	نام کشتی	سال اتمام ساخت	تناژ ناخالص	ناوگان
1	Project sunshine1	2014	158000	**Royal caribbean**
2	Project sunshine2	2015	158000	**Royal caribbean**
3	Norwegian breakway	2013	144017	**Norwegian cruise line**
4	Norwegian getway	2014	144017	**Norwegian cruise line**
5	Royal princess	2013	141000	**Princess cruises**
6	Regal princess	2014	141000	**Princess cruises**
7	TBA	2015	141000	**P&o cruises**
8	Msc	2013	139000	**Msc cruises**
9	TBA	2014	132500	**Costa cruises**
10	Celebrity reflection	2012	126000	**Celebrity cruises**
11	TBA	2015	125000	**AIDA cruises**
12	TBA	2016	125000	**AIDA cruises**
13	Utopia	2014	108000	**Utopia residences**
14	China Xiamen	2018	100000	**China Xiamen cruises**

جدول2 -کشتی‌های مسافربری تفریح با تناژ بالاتر از 100 هزار تن در حال ساخت

تاکنون برای شما اطلاعات کشتی‌های مسافربری تفریحی با تناژ ناخالص بالاتر از 100 هزار تن آورده شد اما لازم است تعدادی از کشتی های با تناژ کمتر از 100 هزار تن برای شما بررسی گردد تا اطلاعات شما در این زمینه کامل‌تر و کاربردی‌تر گردد .

ردیف	نام کشتی	سال ساخت	تناژ ناخالص (تن)	ناوگان
1	Dawn princess	1997	77441	Princes cruises
2	Ocean princess	1999	32277	Princess cruises
3	Queen victoria	2007	90000	Cunard line
5	Queen elizabeth	1969	70327	Cunard line
6	Queen elizabeth2	2010	90000	Cunard line
7	amesterdom	2000	60847	Holland- America
8	eurodom	2008	86700	Holland-America
9	rotterdom	1997	59652	Holland-America
10	Adonia	2001	30000	P&o
11	Aurara	2000	76000	P&o
12	Dawn	2002	92250	NCL
13	Gen	2005	92100	NCL
14	Sky international	1999	77104	NCL
15	Majesty of the seas	1992	73964	Royal Caribbean
16	Legend of the seas	2000	70000	Royal Caribbean
17	Fantasy	1990	70367	Carnival cruises
18	Legend	2002	85920	Carnival cruises
19	Galaxy	1996	77713	celebrity
20	Century	1995	71545	velebrity

جدول 3- نام و اطلاعات تعدادی از کشتی‌های مسافربری تفریحی ساخته شده دارای تناژ ناخالص کمتر از 100 هزار تن

قسمت اول : بررسی تعدادی از کشتی‌های مسافربری تفریحی

در این قسمت نام و اطلاعات تعدادی از بزرگترین کشتی های مسافربری تفریحی دنیا آورده شده است .

نام کشتی : *allure of the seas*

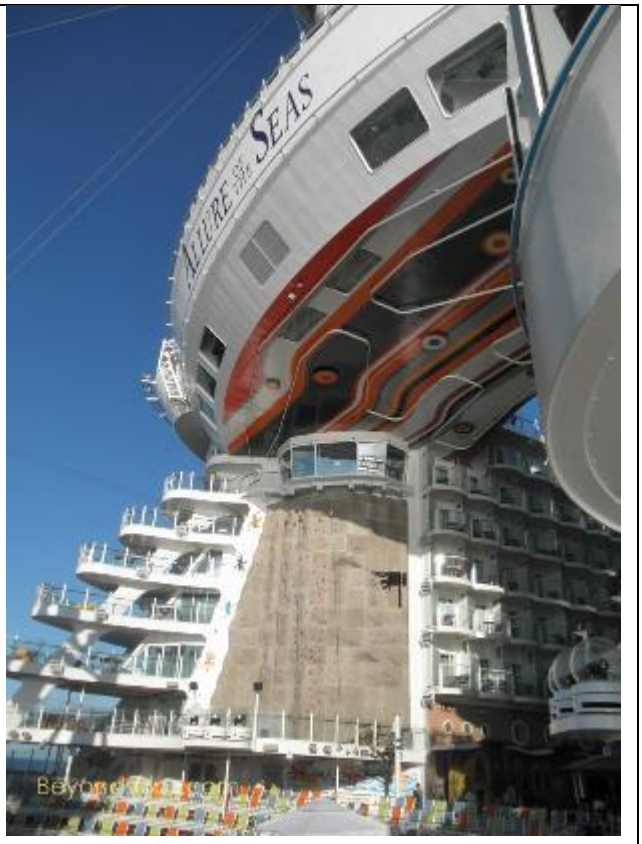
بزرگترین کشتی مسافربری تفریحی دنیا

شکل 11-کشتی allure of the seas

نام ناوگان : رویال کارائیب[۲]

اطلاعات ابعادی	طول :	عرض میانی :	آبخور :	ارتفاع از سطح آب :
	361.8 متر	63.3 متر	9.14 متر	62 متر
عملیات ساختن و رجیسترسازی	کارخانه سازنده :		بندر رجیستر شده :	کلاس :
	stx اروپا (Europe , turku , finland)		باهاما[۳]	Oasis
ظرفیت	ظرفیت حمل مسافر :		تعداد خدمه کشتی :	تعداد اتاق ها :
	کاملاً پر :	نیمه ظرفیت[۴] :		
	6296 نفر	5400 نفر	2384 نفر	2706 اتاق
اطلاعات فنی[۵]	پیش رانش :	نیروی محرکه :	سرعت :	
	3 * آزیپاد	دیزل الکتریک	معمولی :	حداکثر :
			22 نات	24 نات
	تعداد تراستر :		قدرت و نوع موتور :	تعداد موتور :
	تراستر سینه :	تراستر پاشنه :		
	4 عدد			

[2] -royal Caribbean international
[3] -bahamas
[4] -double occupacy
[5] Technical information



شکل12 - عکس‌هایی ازنماهای مختلف بیرونی کشتی allure of the seas

آلور خواهر دوقلوی اوسیس بوده و یک سال پس از او ساخته شده است. عکسی که در زیر مشاهده می‌نمایید ، مربوط به نوامبر سال 2010 بوده و در حالی است که کشتی آلور خواهرش اوسیس را در دریای فورت لاندردل [6] ملاقات می‌کند تا با با بدرقه‌ی خواهرش اوسیس ، سفر دریایی‌اش را شروع کرده و وارد سرویس‌دهی شود.

شکل 13- روز اول سفر تفریحی دریایی الور در کنار خواهرش در دریای فرت لاندردل

[6] - fort lounderdale

نام کشتی : Norwegian epic

دومین کشتی مسافربری تفریحی بزرگ دنیا

شکل 14-کشتی مسافربری تفرحی norwegian epic

اطلاعات ابعادی	طول :	عرض میانی :	آبخور :	ارتفاع از سطح آب :
	329.49 متر	40.54متر	8.7 متر	55 متر
عملیات ساختن و رجیسترسازی	کارخانه سازنده :		بندر رجیستر شده :	تناژ ناخالص :
	STX اروپا (chantires de l atlantique)		باهاما	155873
ظرفیت	ظرفیت حمل مسافر :		تعداد خدمه کشتی :	تعداد اتاق ها :
	کاملا پر :	نیمه ظرفیت :		
		4100نفر	1708 نفر	1700
اطلاعات فنی	پیش رانش :	نیروی محرکه :	سرعت :	
	2 * پروانه	دیزل الکتریک	معمولی :	حداکثر:
			22	24
	تعداد تراستر :		قدرت و نوع موتور :	تعداد موتور :
	تراستر سینه :	تراستر پاشنه :		
				6
	3	-		

کشتی اپیک از ناوگان سفر تفریحی دریایی نروژ در ابتدا با نام پروژه‌ی در کارخانجات کشتی سازی اروپا در سال 2008 ساخته شد. این کشتی از زمان ساخته شدن تاکنون از لحاظ وزن در رده‌ی دوم تناژی کشتی‌های مسافربری تفریحی دنیا و سومین کشتی بزرگ مسافربری تفریحی دنیا می‌باشد.

در سال 2006 ناوگان سفر تفریحی دریایی نروژ سفارش ساخت دو کشتی هم اندازه را به کارخانجات کشتی سازی اروپا واگذار کرد، اما به دلیل به وجود آمدن مشکلاتی بین و این ناوگان، کارخانه‌ی فقط یکی از این کشتی‌ها را تحویل داد که این کشتی همان کشتی است و از ساختن کشتی دوم امتناع کرد.

شکل 15-دو عکس از بدنه کشتی norwegian epic

شکل 16 -چند عکس از کشتی مسافربری تفریحی norwegian epic

نام کشتی : freedom of the seas

سومین کشتی بزرگ مسافربری تفریحی جهان

شکل 17 - کشتی مسافربری تفریحیallure of the seas

اطلاعات ابعادی	طول :	عرض میانی :	آبخور :	ارتفاع از سطح آب :
	339 متر	38.6 متر	8.53 متر	63.7 متر
عملیات ساختن و رجیستر سازی	کارخانه سازنده :		بندر رجیستر شده :	تناژناخالص :
	STX اروپا (turku-finland)		باهاما	154407 تن
ظرفیت	ظرفیت حمل مسافر :		تعداد خدمه کشتی :	تعداد اتاق ها :
	کاملا پر :	نیمه ظرفیت :		
	3634		1360	1690
اطلاعات فنی	پیش رانش :	نیروی محرکه :	سرعت :	
	3 * آزیپاد 2 * آزیموت 1 * فیکس پاد	دیزل الکتریک	معمولی : 21.6 نات	حداکثر : 23 نات
	تعداد تراستر :		تعداد ، نوع و قدرت موتور :	
	تراستر سینه :	تراستر پاشنه :	6 × Wärtsilä 12V46 (6 × 12,600 kW)	
	4 عدد			

کشتی فری دام یک کشتی از کلاس فری دام و متعلق به ناوگان رویال کارائیب می‌باشد. این کشتی دارای تناز ناخالص 154 هزار تن بوده و قابلیت حمل 3643 مسافر به همراه 1360 خدمه را داراست. این کشتی دارای 18 عرشه بوده که 15 عرشه مخصوص مسافران و بقیه عرشه‌ها به منظور اقامتگاه خدمه‌ها و یا انبارها و .. استفاده می‌شود.

کیل کشتی توسط کارخانه ی اروپا در سال 2006 ساخته شده است. این کشتی به هنگام ساخته شدن بزرگترین کشتی مسافربری تفریحی دنیا بود و هم اکنون نیز این کشتی مسافربری تفریحی در رده ی دوم تناژی بزرگترین کشتی‌های مسافربری تفریحی دنیا و سومین کشتی مسافربری تفریحی بزرگ دنیا می‌باشد.

شکل 18-دو عکس از نماهای مختلف از کشتی فری دام

نام کشتی : RMs queen mary 2

چهارمین کشتی مسافربری تفریحی بزرگ دنیا

شکل 19- عکس کشتی queen mary 2

اطلاعات ابعادی	طول :	عرض میانی :	آبخور :	ارتفاع از سطح آب :
	345متر	45 متر	10.1 متر	61.9 متر
عملیات ساختن و رجیستر سازی	کارخانه سازنده :		بندر رجیستر شده :	تناژ ناخالص :
	STX اروپا (chantires de l atlantique)		بر مودا[7]	148525 تن
ظرفیت	ظرفیت حمل مسافر :		تعداد خدمه کشتی :	تعداد اتاق ها :
	کاملا پر :	نیمه ظرفیت :		
	2620	--	1253	
اطلاعات فنی	پیش رانش :	نیروی محرکه :	سرعت :	
	2 * فیکس پاد[8] 2 * آزیموت[9]	دیزل الکتریک[10]	معمولی :	حداکثر :
			27 نات	30 نات
	تعداد تراستر :		تعداد ، قدرت و نوع موتور :	
	تراستر سینه :	تراستر پاشنه :	4 x Wärtsilä 16V 46C-CR / 16,800 kW (22,848 mHP), 2 x GE LM2500+ / 25,060 kW (34,082 mHP)	

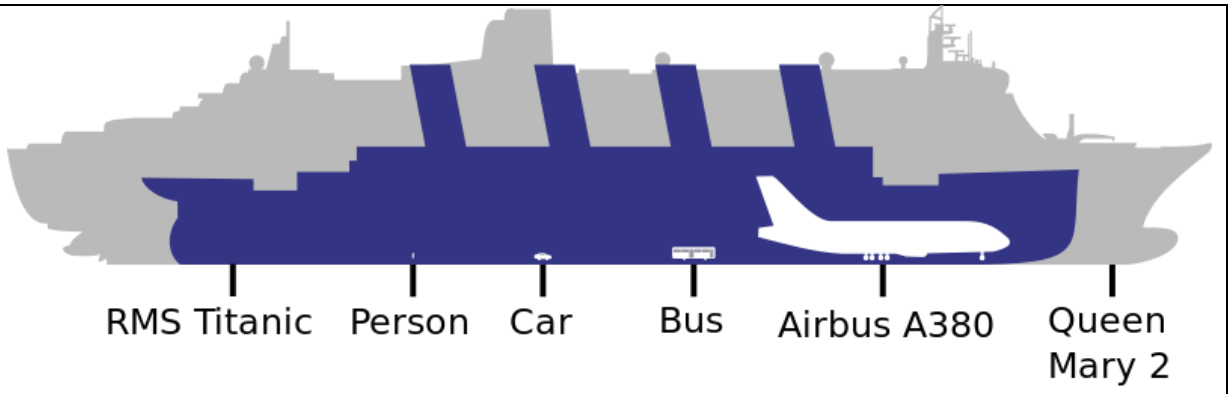
این کشتی یک کشتی مسافربری اقیانوس پیما و متعلق به ناوگان کونارد [11] می‌باشد که ناوگان کونارد پس از موفقیت چشمگیر کشتی کویین مری 1[12] در سال 1969 ناوگان کونارد تصمیم به ساختن این کشتی گرفت. در ابتدا قرار بود از همان نوع با تناژ ناخالص 84000 تن ساخته شود، اما ناوگان کونارد در تقابل با ناوگان های دیگر و به جهت ثبت رکوردی در آن زمان تصمیم به افزایش اندازه و تناژ این کشتی گرفت و سفارش ساختن یک کشتی 148000 تنی را به stx اروپا داد و در سال 2003 این کشتی ساخته شد.

بسیاری از کارشناسان از جمله مهندس طراح کشتی کویین ماری 2، این کشتی را یک کشتی مسافربری می‌دانند، اما به جهت این که این کشتی در تناژ، هنوز هم رکورد قابل قبولی را دارد و امکانات رفاهی آن نیز در سطح قابل قبولی است، نوع کشتی مسافربری تفریحی اقیانوس پیما را برای آن برگزیده اند.

7- bermuda
8- fixes pod
9- azimuth
10- disel electric
11- cunard
12- queen mary1

شکل 20- کشتی کویین مری در حال ساخت

درعکی زیر این کشتی را با هواپیما و خودرو و همچنین کشتی تایتانیک مقایسه مرده ایم و شما می توانید بزرگی اندازه ی این کشتی را درک کنید.



شکل 21- مقایسه کشتی کویین مری با هواپیما ، کشتی تایتانیک ، خودرو ، اتوبوس و یک انسان

شکل22 - نماهای مختلف از کشتی کویین مری2

قسمت دوم : کارخانجات سازنده کشتی‌های مسافربری تفریحی

کارخانجات سازنده کشتی‌های مسافربری تفریحی :

با توجه به عظمت و اندازه بزرگ کشتی‌های مسافربری تفریحی، کارخانجات خاصی که از حوضچه‌های ساخت شناور بزرگی برخوردار باشند، از عهده‌ی این کار برمی‌آیند. البته ساختن کشتی‌های مسافربری تفریحی هم مثل کشتی‌های دیگر می‌باشند با این تفاوت که قوانین حاکم و ناظر بر طراحی و ساخت و تعمیر کلیه کشتی‌های مسافربری بسیار سخت گیرانه است و این سخت گیری نیز به جاست چون در صورت هر گونه سهل انگاری در هریک از مراحل طراحی، ساخت و یا حتی تعمیر و نگهداری این کشتی‌ها جان بسیاری از مسافران و خدمه را به خطر می‌اندازد.

معروفترین کارخانجات سازنده کشتی‌های مسافربری تفریحی عبارتند از :

- **Stx اروپا (دارای دو شعبه):**
  - **Stx اروپا (یا همان aker yards , Kvaerner masa , rauma سابق) در فنلاند**
  - **Aker yards فرانسه (یا chantiers de l atlantique) در فرانسه**
- **Fincantieri در ایتالیا**
- **Meyer werft در آلمان**
- **Mitsubishi (صنایع سنگین mitsubishi) در ژاپن**

کارخانجات کشتی‌سازی بسیاری دیگر نیز در ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی فعالیت دارند اما تاکنون هیچ کدام از آنها نتوانستند از رکوردی که پنج کارخانه نامبرده در بالا در ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی دارند عبور کنند.

شاید این کنجکاوی برای شما به وجود آمده باشد که آیا این کارخانجات نامبرده شده در بالا، چه تکنولوژی و ویژگی‌هایی دارند که موفق به کسب این رکورد شده و سرمایه‌های اقتصادی زیادی را کسب نموده اند و با بستن تعداد زیادی از قراردادهای ساخت کشتی مسافربری تفریحی به توسعه وگسترش بستر اقتصادی خود و حتی کشور خود انجامیده‌اند.

stx اروپا :

صنایع کشتی‌سازی stx اروپا دارای دو مجموعه کارخانه‌ی بزرگ بوده که یکی از آنها stx اروپا شعبه فنلاند و دیگری stx اروپا شعبه‌ی فرانسه می‌باشد.

Stx فنلاند :

کارخانه‌ی سازنده کشتی stx و یا aker yards اسبق یک کمپانی سازنده‌ی کشتی با ملیت فنلاندی بوده که سه کارخانه کشتی‌سازی را در Helsinki فنلاند و turku فنلاند و rauma فنلاند سازمان‌دهی می‌کند . در این کارخانجات 4000 نفر به طور مستقیم شاغل هستند و این کارخانه قسمتی از stx اروپا می‌باشد ، کارخانجات stx امروزه در حقیقت از نسل و نوادگان کمپانی‌های مختلف کشتی‌سازی می‌باشد.

تاریخچه :

کارخانه wartsilla در سال 1989 پس از ادغام با کمپانی کشتی‌سازی valmet ورشکست شد، در این هنگام کارخانجات masa yards به وسیله‌ی مارتین سریکنگس با سرمایه گذاری ناوگان کشتی‌رانی برای اتمام کشتی‌های در حال ساخت آن شروع به کار کرد و فعالیت‌های wartsilla سابق را به دست گرفت.

در اواسط 90 ، Kvaerner کارخانجات masa yards را خریداری کرد و این دو کارخانه با هم ادغام شدند و کارخانجات kvaernermasa yards متولد شد و این کارخانه در سال 1991 دو صنایع کشتی سازی hollming oy و rauma-repola واقع در شهر rauma با کارخانجات finnyards را خریداری کرد و مجموعه این کارخانجات را با هم ادغام کرد و نام این کارخانه در تاریخ 23 نوامبر سال 2008 به stx finland cruise oy (کارخانجات سازنده کشتی مسافربری تفریحی فنلاند) تغییر یافت.

Stx اروپا در فنلاند کشتی‌های مسافربری تفریحی زیادی را ساخته است که می‌توان از بین آنها کشتی‌های allure of the seas و oasis of the seas و song of norway و ms voyager of the seas و mariner of the seas و freedom of the seas و liberty of the seas و ... را ساخته است. تعداد کشتی‌های مسافربری تفریحی با تناژ بالایی که این کارخانه از سال 1964 تاکنون ساخته نزدیک به 60 کشتی می‌باشد. در حال حاضر نیز سفارش ساخت دو کشتی مسافربری تفریحی یکی به سفارش ناوگان دریایی Viking و دیگری به سفارش ناوگان سفر تفریحی دریایی TUI در این شعبه در حال ساخت می‌باشد.

شکل 23Stx finland – Helsinki-

شکل 24Stx finland – rauma-

Aker yar ds فرانسه (یاchantires de l atlantique)

کارخانه کشتی‌سازی akeryards فرانسه معروف به chantired de l atlantigue در فرانسه واقع بوده و در واقع بخشی از کارخانه stx اروپا می‌باشد. سهام این کارخانه 66.6 درصد متعلق به stx اروپا و 33.4 درصد آن متعلق به دولت فرانسه می‌باشد. این کارخانه یکی از بزرگترین کارخانه‌های کشتی‌سازی دنیا می‌باشد و کشتی Rms queen mary 2 نیز در این کارخانه ساخته شده است.

این کارخانه کشتی‌سازی توسط کمپانی alston اداره می‌شود و از سال 1984 جزئی از کارخانه akeryards حساب می‌شود و این ادغام در حالی صورت گرفت که گروه aker این تقاضا را به کمپانی alston ارائه کرد. در سال 2008 کمپانی کره جنوبی از akeryards خواست تا این کارخانه بخشی از اروپا شود و نام aker yards نیز به stx اروپا تبدیل شد.

تاریخچه‌ی کارخانه :

دو کارخانه کشتی‌سازی alteliers et de loire و chantires de penheot در سال 1955 با هم ادغام شدند و کمپانی chantires de l atlantique تشکیل شد. این کمپانی کار خود را با پیشنهادی از یک ناوگان دریایی که در فرانسه در کنار اقیانوس اطلس واقع بود شروع کرد و در سال 1961 این کارخانه کشتی فرانسوی superliner ss را ساخت و بعد از آن هم بزرگترین کشتی مسافربری آن زمان خود را ساخت.

پس از آن این کارخانه شروع به ساختن انواع شناورها و تانکرهای بزرگ که نام تعدادی از آنها و batillus و bellamya وpierre guillaumal و prairial می‌باشد را ساخت. بعد از ان یک داک خشک ساخت شناور برای شناورهای بالای 100 هزار تن برنامه‌ریزی شد که این طرح نیز با باز شدن دوباره کانال سوئز با اشکالاتی مواجه شد.

این کارخانه در جولای سال 2003 کشتی‌های crystal cruises و crystal serenity را ساخت و تحویل داد. این کمپانی کشتی غول‌پیکر مسافربری تفریحیrms queen mary 2 را برای ناوگان cunard در سال 2003 ساخته است. حتی در حین ساختن این کشتی به هنگام قطع اتصال کشتی از داک خشک منجر به کشته شدن 20 نفر شد.

کمپانی‌های akeryards و alston علاقه‌ی خود را برای ادغام با همدیگر و تبدیل شدن به بزرگترین تولید کنندگان کشتی‌های مسافربری تفریحی اعلام داشتند.

در سال 2008 کمپانی aker asa سهم خود را در کارخانه‌ی chantires de l atlantique را به کمپانی stx کره جنوبی فروخت و در نتیجه این کارخانه به قسمتی از کارخانه‌ی اروپا تبدیل گشت. در همان سال نیز دولت فرانسه 33.4 از سهم این کارخانه را گرفت.

کشتی‌های مسافربری تفریحی ساخته شده توسط این کارخانه از مرز 30 کشتی بزرگ می‌گذرد که نام تعدادی از بزرگترین و معروفترین آنها عبارتند از :

Queen mary 2 (در سال 2003- طولانی ترین و عریض ترین و بلندترین کشتی با تناژ ناخالص 151400 تن) و coral princessو seven seas mariner و Gts millennium و pacific princess و severgin of the seas و majesty of the seas و monarch of the seas و...

کارخانه fincantieri

کارخانه fincantieri یک کمپانی کشتی‌سازی ایتالیایی بوده و در triest ایتالیا واقع شده است. این کمپانی در سال 1959 تاسیس شد و بزرگترین کمپانی کشتی‌ساز مدیترانه می‌باشد و همچنین این کمپانی یکی از بزرگترین کارخانه‌های اروپا محسوب می‌شود. این کارخانه در طول مدت فعالیتش در ساخت شناورهای تجاری و نظامی فعالیت داشته است.

کمپانی fincantieri در طراحی و ساخت انواع شناورهای تجاری، مسافربری، فراساحل و همچنین ساخت شناورهای نیروی دریایی ایتالیا فعالیت دارد. همچنین این کارخانه نقش به سزایی را در تعمیر انواع شناورها دارد.

این کمپانی صاحب یک کمپانی بزرگ واقع در Trieste ایتالیا با نام grandomotor که در ساخت موتورهای دیزلی دریایی فعالیت داشت نیز بود و در سال 1999 آن را به کمپانی wartsila فروخت.

تاریخچه :

این کمپانی در سال 1959 با نام finanziaria cantieri تاسیس شد و به عنوان قسمتی از IRI کار خود را شروع کرد و در سال 1984 به یک کارخانه مستقل تبدیل شد. امروزه کمپانی fincantieri یکی از بزرگترین گروه‌های کشتی‌سازی اروپا و بزرگترین کارخانه حوالی مدیترانه می باشد ودر ایتالیا کمپانی fincantieri نزدیک به 9500 نفر را به طور مستقیم و 20000 نفر را به طور غیرمستقیم به کار گرفته است که در 8 بخش این کارخانه شاغل هستند. از این 8 بخش 2 بخش مخصوص طراحی، 1 بخش مخصوص تحقیقات، 2 مرکز مخصوص تولیدات قطعات مکانیکی مورد نیاز و همچنین 3 مرکز مخصوص ساخت کشتی می‌باشد.

علاوه بر آن کمپانی fincantieri مدیریت کارخانه‌ی کشتی‌سازی lioyds werft آلمان را نیز بر عهده دارد.

تعداد کشتی‌های مسافربری تفریحی که تاکنون این کارخانه ساخته است باور نکردنی است و می تواند الگویی از یک کارخانه کشتی‌سازی بسیار موفق باشد. تعداد کشتی‌های مسافربری ساخته شده توسط این کارخانه از مرز 70 کشتی غول پیکر می-گذرد و این کشتی‌ها به سفارش بزرگترین ناوگان کشتی‌سازی جهان ساخته شده‌اند و از بین آنها می‌توان کشتی‌های معروفی چون carnival destiny و carnival glory و carnival volar و carnival liberty و costa major و costa pacificaو princess ruby و... را نام برد.

کارخانه‌ی meyer werft آلمان

کارخانه‌ی meyer werft یکی از کارخانجات کشتی‌سازی مهم آلمان می‌باشد که در منطقه papenburg در کنار روخانه‌ی EMS واقع شده است. این کارخانه در سال 1975 کار خود را با با ساختن شناورهای چوبی کوچک شروع کرد. ولی امروزه این کارخانه جزء کارخانه‌های اصلی سازنده‌ی کشتی‌های مسافربری تفریحی مجلل جهان به شمار می‌آید و تاکنون موفق به ساخت 700 کشتی از انواع مختلف شده است.

این کارخانه در اوایل سال 1975 توسط wilm rolf meyer به عنوان کارگاهی برای ساخت شناورهای چوبی کوچک تاسیس شد و سپس کار ساخت شناورهای فلزی را در سال 1984 در دستور کار خود قرار داد و تا سال 1920 مجهز به 20 عدد داک کشتی‌سازی در منطقه بود. و امروزه نیز تنها کارخانه ی کشتی سازی باقی مانده در این منطقه می باشد .

این کمپانی در طراحی و ساخت کشتی‌های مسافربری، کشتی‌های Ro-Ro، تانکرهای گازوئیلی، کشتی کانتینربر، کشتی حمل احشام و اخیراً هم کشتی‌های مسافربری تفریحی لوکس شهرت بین المللی کسب کرده است.

Meyer werft یکی از بزرگترین و پیشرفته‌ترین کارخانه‌های کشتی‌سازی جهان و دارای 3300 نفر کارمند (طبق آمارگیری سال 2009) می‌باشد.

اولین داک سرپوشیده این کارخانه در سال 1987 در این کارخانه افتتاح شد که دارای 370 متر طول، 101.5 متر عرض و 60 متر ارتفاع بود و در سال 2000 نیز دومین داک سرپوشیده این کارخانه با ابعاد 504 متر طول، 125 متر عرض و 75 متر ارتفاع ساخته شد حال این کمپانی با در اختیار داشتن این داک بزرگ این توانایی را داشت که سالانه 3 کشتی مسافربری تفریحی را بسازد که این در نوع خود بی‌نظیر است.

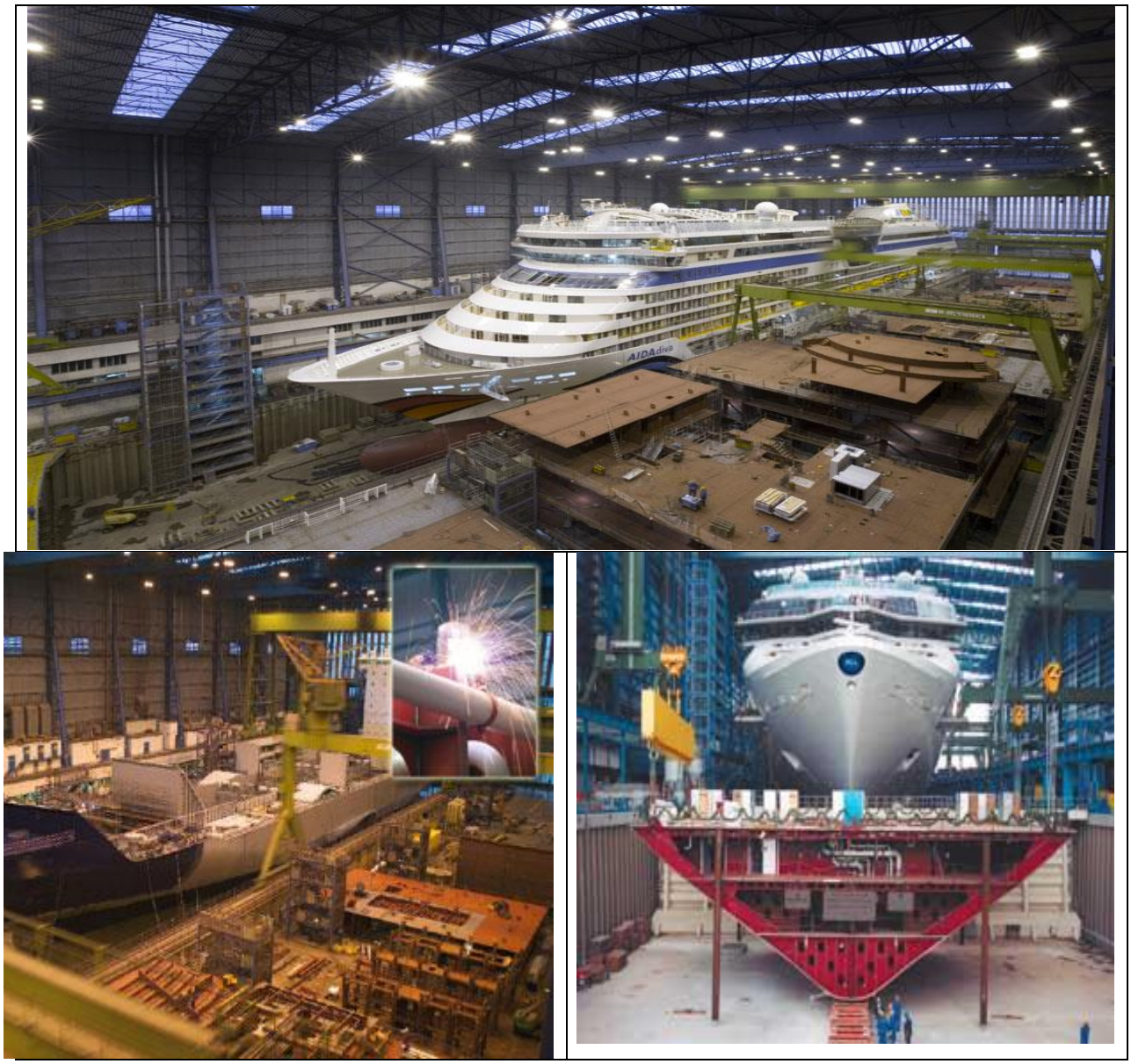
پروژه‌های در حال انجام این کمپانی درحال حاضر ساخت دو کشتی Norwegian breakway و Norwegian getwayبرای ناوگان Norwegian cruise line و کشتی celebrity reflection برای ناوگان celebrity و همچنین دو کشتی پروژه سان‌شاین (sunshine) به سفارش ناوگان بین المللی رویال کارائیب[۱۳] را در دست دارد.

با توجه به محل قرارگیری این کارخانه در بالادست رودخانه EMS کشتی‌های ساخته شده توسط این ناوگان به هنگام تحویل بایستی مسیر 36 کیلومتری کارخانه تا dollart را طی کنند و در این مسیر هزاران نفر تماشاچی را به خود جذب می‌کنند.

کشتی‌های مسافربری تفریحی ساخته شده توسط این کمپانی از مرز 35 کشتی بزرگ می‌گذرند که از بین آنها می‌توان کشتی‌های celebrity silhouete و disney fantasy وcelebrity equinox و aidaluna و aidastela وnorwegian jewel و... را اشاره کرد.

4- royal caribbean international

شکل 25- کارخانه‌ی کشتی‌سازی meyer werft در آلمان



شکل26 – عکس‌هایی از کارخانه meyer werftدر حال ساخت کشتی

صنایع بزرگ میتسوبیشی

کارخانجات بزرگ میتسوبیشی (Mitsubishi heavy industry) یک گروه کارخانه مهندسی چند ملیتی است که تعدادی از این کارخانجات در در توکیو ژاپن واقع شده‌اند. نام این صنایع اغلب به صورت MHI (که مخفف Mitsubishi heavy industry) بیان می‌شود. تولیدات این کارخانجات شامل تجهیزات هوافضایی، هواپیمایی، خودرو، جرثقیل، تجهیزات هیدرولیکی، لوازم ماشینی و انواع کشتی‌ها می‌باشد. صنایع MHI یکی از بخش‌های گروه میتسوبیشی می‌باشد و این کارخانه جزء کارخانجات بزرگ دنیا محسوب می‌شود. در سال 1857 با درخواست توکوگاوا شوگوناتی یک گروه از مهندسین هاندی، کار بر روی پروژه‌ی Nagasaki yotesusho که یک کارخانه‌ی کشتی‌سازی بسیار مدرن به شیوه غربی بود را در دیجیما در ناگازکی که مستعمره‌ی هلند بود را شروع کردند. و آن کارخانه در سال 1860 به Nagasaki seitetsusho تغییر نام داده شد و در سال 1861 این پروژه به اتمام رسید. پس از بازسازی meji در سال 1868 این کارخانه کشتی‌سازی زیر نظر حکومت جدید دولت meji قرار گرفت و ساخت اولین داک ساخت شناور در این کارخانه در سال 1879 به اتمام رسید.

در سال 1884، یاتارو لاوازکی موسس میتسوبیشی کارخانه Nagasaki seitetsusho را از دولت ژاپن اجاره و نام آن را به کشتی‌سازی و ماشین آلات ناگازاکی (nakasaki shipyard & machinary) تغییر داد و از همان موقع توجه خود را بر روی ساختن انواع کشتی‌ها و ورود به صنعت کشتی‌سازی به طور وسیع معطوف نمود. او در سال 1887 موفق به خریدن این کارخانه به طور کامل و یکجا شد. این کارخانه در سال 1993 به کارخانجات کشتی‌سازی میتسوبیشی (Mitsubishi shipyard) تغییر نام داده شد و تعدادی داک خشک ساخت شناور نیز در سال‌های 1896 الی 1905 ساخته شدند.

در سال 1891 صنایع بزرگ میتسوبیشی وکارخانجات ماشین آلات یوکوهاما (yokohama) کمپانی جدید دیگری را با نام کمپانی داک یاکاهوما (yokohama dock company) تاسیس نموده و این کمپانی جدید کار خود را بر روی تعمیر و سرویس‌دهی انواع کشتی‌ها شروع کرد.

در سال 1914 صنایع بزرگ میتسوبیشی و کارخانجات کشتی‌سازی Shimonoseki با یکدیگر ادغام شده و کار خود را بر روی تولید کشتی‌های تجاری و ماشین الات صنعتی متمرکز نمودند. پس از آن در سال 1917 کمپانی ناگازکی نیز به کمپانی مهندسی و کشتی‌سازی میتسوبیشی تغییر نام داده شد و دوباره در سال 1934 به صنایع بزرگ میتسوبیشی تغییر نام داده شد و موفق شد به یکی از بزرگترین موسسات بازرگانی خصوصی ژاپن تبدیل شود. کمپانی صنایع بزرگ مینسوبیشی که اکنون بر روی ساخت و تولید کشتی‌ها، ماشین آلات سنگین، هواپیما و خودروهای راه آهن فعالیت داشت ، با پیشنهاد ادغام از سوی کمگانی داک یوکوهاما رو به رو شد و این دو کمپانی در سال 1935 با یکدیگر ادغام شده و از همان ابتدا با نیروی دریایی ژاپن قراردادی را برای ساخت یک ناو جنگی با نام موساشی (musashi) بستند و در سال 1942 موفق به تحویل آن به نیروی دریایی ژاپن شدند.

قبل از آن نیز در سال 1905 کارخانه کشتی‌سازی kobe of mitsubishi goshi kaisha تاسیس شده بود و این کارخانه در سال 1934 با صنایع بزرگ میتسوبیشی ادغام شده و بلافاصله کار ساخت کشتی اقیانوس پیمای مسافربری argentina maro را شروع کردند.

پس از جنگ جهانی دوم کمپانی میتسوبیشی به سه کمپانی تجزیه شد. سپس میتسوبیشی ناگازکی تحت سلطه صنایع سنگین غرب ژاپن رفته و کارخانه کشتی‌سازی ناگازکی به کارخانجات مهندسی و کشتی‌سازی میتسوبیشی تغییر نام داده شد و کارخانه کشتی‌سازی kobe نیز در سال 1950 تحت سلطه صنایع سنگین مرکز ژاپن قرار گرفت.

دوباره در سال 1964 سه قسمت کمپانی میتسوبیشی که در سال 1950 به سه کمپانی مجزا تجزیه شده بودند با یکدیگر ادغام شده و دوباره نام صنایع بزرگ میتسوبیشی را برای خود برگزیدند. در سال 1965 توسط این کمپانی یک کشتی حمل کانتینر، یک کشتی حمل خودرو و یک زیردریایی ساخته شد و در سال 1970 نیز بخش خودروسازی این کمپانی کار تولید و ساخت انواع موتورها و اتومبیل را شروع کرد.

از آن به بعد تاکنون کمپانی میتسوبیشی به سرعت مسیر پیشرفت را طی نمود و تا آن جا که امروزه در ساخت و تولید انواع هواپیماها، انرژی هسته‌ای و انواع کشتی‌ها بخصوص کشتی‌های مسافربری تفریحی در دنیا مطرح می‌باشد.

تحلیل کارخانجات

در بالا تعدادی از کارخانجات سازنده کشتی‌های مسافربری برای شما آورده شده است. هدف مولف از آوردن این کارخانجات و تاریخچه آنها، درک این موضوع است که این کارخانجات معمولاً کار خود را با کارهای کوچکی مانند ساختن شناورهای چوبی کوچک و.. شروع کرده اند و امروزه به جایی رسیده‌اند که هرکدام از این کارخانه‌ها اقتصاد کشور خود را می‌چرخانند و علاوه بر ایجاد کردن شغل و افزایش و رونق انواع تجارت‌ها در کشور خود باعث افزایش ورود ارز به کشور خود شده و شدیداً به اقتصاد کشور خود کمک می‌کنند. اما متأسفانه این کار در ایران علیرغم این که همگان به مزایای کارخانجات کشتی‌سازی آگاه هستیم و سرمایه لازم و همچنین نیروی انسانی و متخصصین کارآمد در این زمینه به اندازه لازم وجود دارد، تاکنون شاهد هیچ‌گونه پیشرفتی در زمینه‌ی ساخت شناورها به ویژه شناورهای مسافربری تفریحی نبوده‌ایم. در صورتی که این روند به هیچ‌وجه صحیح نیست و بایستی مورد بازبینی و اصلاح قرار گیرد و توجه فوق‌العاده بیشتری به صنعت کشتی‌سازی بخصوص ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی انجام گیرد.

قسمت سوم : ناوگان‌های سفر تفریحی دریایی

در دو قسمت قبل در این فصل به تعدادی از کشتی‌های مسافربری و کارخانجات مهم و مطرح در زمینه ساخت انواع کشتی-های مسافربری تفریحی پرداخته شد اما این نکته حائز اهمیت است که تعداد کشتی‌های مسافربری تفریحی و همچنین تعداد کارخانجات سازنده کشتی‌های مسافربری تفریحی محدود به مواردی که در این کتاب بیان شد، نیستند و در حقیقت در این کتاب تنها تعداد اندکی از آنها برای آشنایی شما آورده شده‌اند حال این سوال پیش می‌آید که چه سازمانی مسئولیت نظارت بر برنامه کشتی‌های مسافربری تفریحی و مدیریت هر چه بهتر آنها در راستای سوددهی بالاتر را بر عهده دارد.

ساخت یک کشتی با توجه به اندازه کشتی، ظرفیت و تکنولوژی کارخانه سازنده کشتی و همچنین تأمین اعتبار و سرمایه‌ی لازم برای ساخت آن کشتی بستگی دارد. کارخانجات کشتی‌سازی در امر ساخت انواع کشتی‌ها حال با توجه به ظرفیت هر کارخانه فعالیت دارند و معمولاً تا زمانی که سفارشی از سوی شخص و یا سازمانی مطرح نشود، کار ساخت یک کشتی تجاری شروع نخواهد شد و این امر در ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی نیز کمی پیچیده‌تر به نظر می‌رسد. زیرا که معمولاً تناژ و ابعاد این کشتی‌ها بزرگ بوده و به نسبت هزینه‌ی ساخت آنها نیز بسیار بیشتر خواهد بود و اکثر این کشتی ها برای مسیرهای مشخصی تعریف و ساخته می شوند . بنابراین یک کارخانه کشتی‌سازی معمولاً به خواسته خود و بدون مطرح شدن سفارش از سوی شخص و یا سازمانی دست به ساخت یک کشتی مسافربری تفریحی نخواهد زد. چون ممکن است که این کشتی فروش نرود. بنابراین ناوگان دریایی، کامل‌کننده این حلقه هستند. بدین صورت که ابتدا ناوگان دریایی با بررسی دقیق ظرفیت مسیرها، تعداد توریست‌ها و یا مسافران و عواملی دیگر به یک نتیجه و جمع‌بندی کلی رسیده و کشتی مورد نیاز خود را به کارخانجات کشتی‌سازی‌ای که تکنولوژی ساخت این کشتی‌ها نظیر داک لازم (با توجه به تناژ شناور) برای ساخت شناور و همچنین متخصصین لازم را دارا باشند، سفارش می‌دهند و قرارداد ساخت آن را با کارخانه کشتی‌سازی جاری می‌کنند و کارخانه نیز موظف است در زمان مقرر شده در قرارداد نسبت به تحویل کشتی اقدام نماید. تعداد کشتی‌های مسافربری تفریحی با تناژ بالای 100 هزار تن که که هم اکنون به کارخانجات سفارش داده شده‌اند بیش از 30 مورد می‌باشند که در زیر نام کشتی، نام ناوگان سفارش دهنده، نام کارخانه سازنده و همچنین تناژ ناخالص کشتی برای شما آورده شده است.

ردیف	نام کشتی	سال اتمام ساخت	تناژ ناخالص	ناوگان
1	Project sunshine1	2014	158000	Royal caribbean
2	Project sunshine2	2015	158000	Royal caribbean
3	Norwegian breakway	2013	144017	Norwegian cruise line
4	Norwegian getway	2014	144017	Norwegian cruise line
5	Royal princess	2013	141000	Princess cruises
6	Regal princess	2014	141000	Princess cruises
7	TBA	2015	141000	P&o cruises
8	Msc	2013	139000	Msc cruises
9	TBA	2014	132500	Costa cruises
10	Celebrity reflection	2012	126000	Celebrity cruises
11	TBA	2015	125000	AIDA cruises
12	TBA	2016	125000	AIDA cruises

13	Utopia	2014	108000	Utopia residences
14	China xiamen	2018	100000	China Xiamen cruises

جدول 4-جدول نام کشتی‌های در حال ساخت

در کشورهای دیگر ناوگان‌های سفر تفریحی دریایی زیادی وجود دارد که شمار آنها نزدیک به صد ناوگان مختلف می رسد . در زیر تعدادی از بزرگترین و معروف‌ترین آنها را به هماره تعداد کشتی‌های آنها در جدول زیر آورده شده است.

ناوگان بالا هر کدام صاحب تعداد زیادی کشتی مسافربری تفریحی عظیم هستند که هرکدام از آنها در مسیری خاص مشغول به فعالیت است. همان‌طور که گفته شد مسیر این کشتی‌ها اغلب به صورت چرخشی بوده و بین چند بندرگاه و گاها بین چند قاره چرخش می‌کنند.

نام ناوگان	تعداد کشتی م . ت
Roya lCaribbean international	22
Princess cruises	9
Ncl cruises	4
Cunard line	26
P&o cruises	5
Holland-america line	16
Msc cruises	16
Oceania cruises	4
Regent seven seas cruises	3
Aida cruises	10
Disney cruise line	4
Costa cruisess	16
Crystal cruises	2
Carnival cruise	29
Celebrity cruises	16

وظیفه ناوگان سفر تفریحی دریایی

1- اولاً بایستی با توجه به مسیرهای موجود و همچنین نیازسنجی و مسیر سنجی دقیق سفارش ساخت کشتی مورد نیاز خود را به کارخانجات کشتی‌سازی واجد شرایط ابلاغ کرده و قرارداد ساخت آن را جاری کنند .
2- تأمین اعتبار لازم برای ساخت کشتی.
3- برنامه‌ریزی دقیق برای کشتی های متعلق به ناوگان و زمان و برنامه و مسیر دقیق سفر تفریحی دریایی برای هر کشتی مسافربری تفریحی مشخص کند .
4- تبلیغات و فروش بلیط سفرهای تفریحی کشتی های مسافربری تفریحی ناوگان .
5- که تدارکات لازم برای هر کشتی را فراهم کرده و در صورت نیاز در هر نقطه از دریا آمادگی تحویل تدارکات به کشتی مسافربری تفریحی را داشته باشند.
6- کار کارکنان کشتی و خدمه نظارت داشته باشند.
7- رسیدگی دوره ای به کشتی های مسافربری تفریحی و تامین اعتبار تعمیر و نوسازی آنها .

حال به جهت این که در این قسمت نیز ابهامی باقی نماند تعدادی از این ناوگان‌های سفر تفریحی دریایی را بیان شده و به بررسی آنها پرداخته شده است .

ناوگان بین المللی رویال کارائیب[۱۴]

ناوگان سفر تفریحی دریایی رویال کارائیب یک ناوگان آمریکایی-نروژی است که در میامی[۱۵] در فلوریدا[۱۶] واقع شده است. این ناوگان دارای 22 کشتی مسافربری تفریحی می‌باشد. میزان سهم این ناوگان از فروش بلیط سفر تفریحی دریایی جهان 17 درصد می‌باشد.

ناوگان رویال کارائیب در سال 1968 تأسیس شد و این ناوگان دو سال پس از تأسیس اولین کشتی خود با نام song of Norway را خریداری و وارد سرویس‌دهی کرد و دقیقاً یک سال پس از آن با اضافه شدن کشتی Nordic prince ظرفیت حمل مسافر این ناوگان تقریبا به دو برابر رسید. سپس این ناوگان کشتی sun Viking را در سال 1972 اضافه نمود و ده سال پس از آن با وارد خریداری کشتی song of America این ناوگان شهرت جهانی یافت و از سال 1991 شیوه‌ی زیر را برای نامگذاری کشتی‌های خود انتخاب کرده است.

Of the seas+ نام کوچک کشتی

هم اکنون می‌توان این ناوگان را بزرگترین و مشهورترین ناوگان سفر تفریحی دریا دانست که صاحب 22 کشتی مسافربری تفریحی بزرگ می‌باشد که اکثر آنها جزو بزرگترین کشتی‌های مسافربری تفریحی دنیا می‌باشند. دو فروند کشتی از کلاس oasis با نام allure of the seas و خواهرش oasis of the seas با تناژ ناخالص 225282 که بزرگترین کشتی‌های مسافربری تفریحی دنیا هستند در اختیار به این ناوگان بوده و در این ناوگان فعالیت دارند و همچنین این ناوگان صاحب سه فروند کشتی از کلاس freedom با نام‌های freedom of the seas و liberty of the seas و independence of the seas می‌باشد که در رتبه سومین کشتی مسافربری تفریحی بزرگ دنیا هستند و هرکدام دارای تناژ ناخالص 154417 تن می‌باشند. این ناوگان همواره از زمان تاسیس تعداد کشتی‌های مسافربری تفریحی خود را افزایش داده و به طور میانگین هر سال یک کشتی جدید را خریداری نموده است، هم اکنون نیز این ناوگان دو کشتی جدیدی سفارش داده است که هنوز نامگذاری نشده‌اند و نام پروژه ساخت آنها sunshine می-باشد، این دو کشتی دارای تناژ ..... می‌باشند که یکی از آنها در سال 2014 و دیگری در سال 2015 تحویل داده خواهند شد.

به جهت آشنایی بیشتر تعدادی ازکشتی‌های مسافربری تفریحی این ناوگان به همراه عکس آنها آورده شده است.

---

[14]- royal Caribbean international

[15]- miami

[16] florida

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
seas the of Allure	225282	2009	6296	2384	فلوریدا-	اویرگلاس

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Oasis of the seas	225285	2010	6296	2165	فلوریدا-	اویرگلاس

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Freedom of the seas	154407	2007	4328	1360	فلوریدا	– بندر کاناورال[۱۷]

[17]- canaveral

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Brilliance of the seas	90090	2002	3100	980	فلوریدا-	تامپا[۱۸]

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Serenade of the seas	90090	2003	3100	870	دوبی	

[18] tampa-

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Voyager of the seas	137276	1999	3835	1185	چین -	شانگهای

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Explorer of the seas	137276	2000	3835	1185	نیوجرسی	-بایونی[19]

[19]- bayonne

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Adventure of the seas	137276	2001	3835	1185	پورت ریکو[21]	-سنجوان[20]

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Grander of the seas	73817	1996	2446	760	کلمبیا-	بندر کلن

[20] -san juan
[21] -puerto rico

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Vision of the seas	78340	1998	2250	740	سائو پال[۲۳]	-سانتس[۲۲]

[22] santos-

[23] -sao paolo

ناوگان سفر تفریحی دریایی پرانسس [۲۴]

ناوگان پرانسس یک ناوگان سفر تفریحی دریایی آمریکایی-بریتانیایی می‌باشد که در گذشته قسمتی از ناوگان P&O بوده است اما امروزه جزو 10 ناوگان برتر سفر تفریحی دریایی دنیاست و 19 درصد از سهم فروش بلیط سفر تفریحی دریایی را در اختیار دارد. این ناوگان که در سال 1965 تاسیس شد و اکنون صاحب 16 کشتی که تناژ ناخالص آنها بین 30هزار تن تا 116 هزار تن می‌باشد. در حال حاضر نیز این ناوگان 2 کشتی جدید دیگر سفارش داده که تناژ ناخالص آنها هرکدام 141 هزار تن می‌باشد و یکی از با roral princess نام در سال 2013 و دیگری که هنوز نامگذاری نشده است در سال 2014 تحویل این ناوگان خواهند شد. این ناوگان به دلیل مدرن بودن کشتی‌هایش اغلب زبانزد مسافران و گردشگران می‌باشد. کشتی‌های متعلق به این ناوگان به صورت زیر نامگذاری می شوند :

princess+ نام کشتی

این ناوگان اکثر سفارشات ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی خود را تاکنون به ناوگان‌های fincantieri و Mitsubishi و chantires de l atlantique داده است.

در زیر لیستی از کشتی‌های این ناوگان به همراه اطلاعاتی مختصر درباره آنها برای شما آورده شده است.

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
ocean princess	32277	1999	680	373		

[24] - princess cruises

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Ruby princess	113561	2008	3549	1200		

ناوگان سفر تفریحی دریایی کارنیوال[۲۵]

ناوگان سفر تفریحی دریایی کارنیوال یک ناوگان بریتانیایی آمریکایی است که در منطقه درال[۲۶] فلوریدا واقع شده است. این ناوگان یک ناوگان مستقل بوده که هم اکنون جزو یازده برند برتر ناوگان‌های سفر تفریحی دریایی می‌باشد. این ناوگان دارای 23 کشتی بوده و 21.1 درصد از سهم فروش بلیط های سفر تفریحی دریایی را در اختیار دارد. این ناوگان در کم کردن قیمت بلیط‌های خود پیشتاز بوده و از این طریق مسافران زیادی را جذب کرده است. مسافران پس از سوار شدن به کشتی‌های این ناوگان از آنها با عنوان کشتی‌های شاد یاد می‌کنند زیرا در این کشتی‌ها برای هر سنی تفریح و فعالیت در نظر گرفته شده تا بر روی این کشتی‌ها برای هر سنی و متناسب با هر ذوق و سلیقه‌ای تفریحاتی در نظرگرفته شود. این ناوگان به گونه‌ی زیر کشتی‌های مسافربری تفریحی متعلق به هود را نامگذاری می‌کند.

Carnival + نام کشتی

این ناوگان در سال 1996 با سفارش ساخت یک کشتی مسافربری تفریحی با تناژ ناخالص 101 هزار تن با نام carnival destiny صاحب بزرگترین کشتی مسافربری تفریحی آن موقع شد. در زیر لیستی به همراه تعدادی از عکس و اطلاعات مختصری از کشتی‌های آن برای شما آورده شده است.

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Carnival destiny	101353	1996	3400	1150		

[25] -carnival cruise line
[26]-doral

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Carnival freedom	110000	2007	3710	1150		

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Carnival sensation	70397	1993	3400	920		

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Carnival glory	110000	2003	3710	1160		

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Carnival imagination	70367	2006	3710	1150		

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Carnival miracle	85962	2004	2670	720		

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه	
Carnival dream	130000	2009	4631	1367		

ناوگان سفر تفریحی دریایی **p&o**

تاریخچه‌ی این ناوگان به نزدیک 170 سال قبل باز می‌گردد. در حقیقت در سال 1837 مؤسسان این ناوگان با دولت بریتانیا یک قرارداد مبنی بر حمل مسافران امضا کردند و از همان موقع نام این ناوگان را p&o انتخاب نمودند.

در طول قرن نوزدهم این ناوگان مشغول به حمل مسافران و اجناس بودند و در نیمه دوم قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم این ناوگان با خریدن یک ناوگان کوچک آمریکایی به نام princess cruises نقش مهمی را در پیدایش کشتی‌های مسافربری تفریحی مجلل داشت. در حقیقت با مدیریت بسیار قوی صاحبان کمپانی p&o، کمپانی princess cruises توانست به یکی از ناوگان قدرتمند سفر تفریحی دریایی تبدیل شود.

امروزه ناوگان صاحب 7 کشتی مسافربری تفریحی می‌باشد و همچنین یک کشتی جدیدی با تناژ ناخالص 141 هزار تن سفارش داده که مراحل ساخت آن تا سال 2015 به اتمام خواهد رسید و تحویل خواهد شد.

در زیر لیستی از نام و اطلاعات این تعدادی از کشتی‌های این ناوگان مشاهده می کنید.

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه
adonia	30000	2001	710	385	

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه
azura	115000	2010	3572	1226	

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه
oceania	77000	2000	2272	870	

نام کشتی	تناژ ناخالص(تن)	سال ساخت	تعداد مسافر	تعداد خدمه	بندرگاه
ventura	116000	2008	3574	1226	

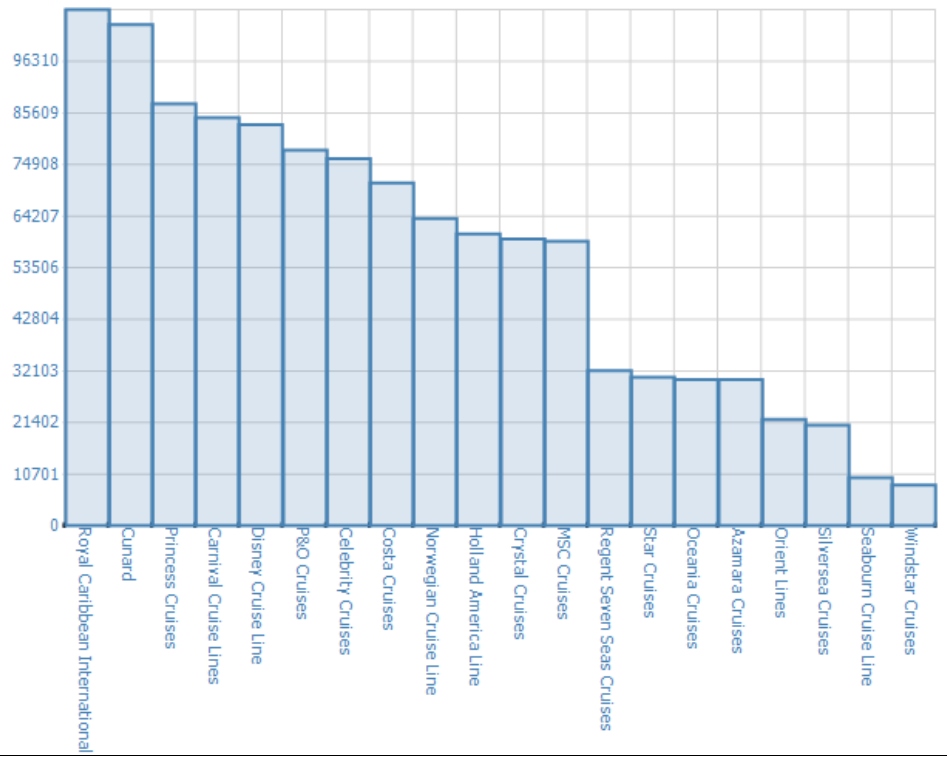
به جهت این که بررسی‌های ما راجب هر ناوگان کامل‌تر شود، در زیر جداول و نمودارهایی را برای شما آماده کرده ایم تا بتوانید این ناوگان‌ها را با هم مقایسه کنید و در صورت لزوم برای ساخت یک کشتی مسافربری تفریحی بتوانید بهترین تناژ را انتخاب کنید.

میانگین تناژ کشتی های هر ناوگان

میانگین تناژ ناخالص برای کشتی‌ها باری هر ناوگان با جمع تناژ ناخالص کلیه کشتی‌های یک ناوگان و با تقسیم آنها بر تعداد کشتی-های آن ناوگان بدست می‌آید.

$$\text{میانگین تناژ هر ناوگان} = \frac{\text{مجموع تناژ ناخالص کلیه کشتی ها}}{\text{تعداد کشتی}}$$

ردیف	نام ناوگان	میانگین تناژ (هزار تن)
1	Royal carribbean	107
2	cunard	104
3	Princess cruises	87
4	Carnival cruise line	85
5	Disney cruise line	83
6	P&o cruises	77
7	Celebrity cruises	76
8	Costa cruises	71
9	Norwegian cruise line	64
10	Holland –America line	60
11	Crystal cruises	59
12	Msc cruises	59
13	Seven seas cruises	32
14	Star cruises	30
15	Oceania cruises	30
16	Azamara cruises	30
17	Orient line	22
18	Silversea cruises	20
19	Seaburn cruise lines	15

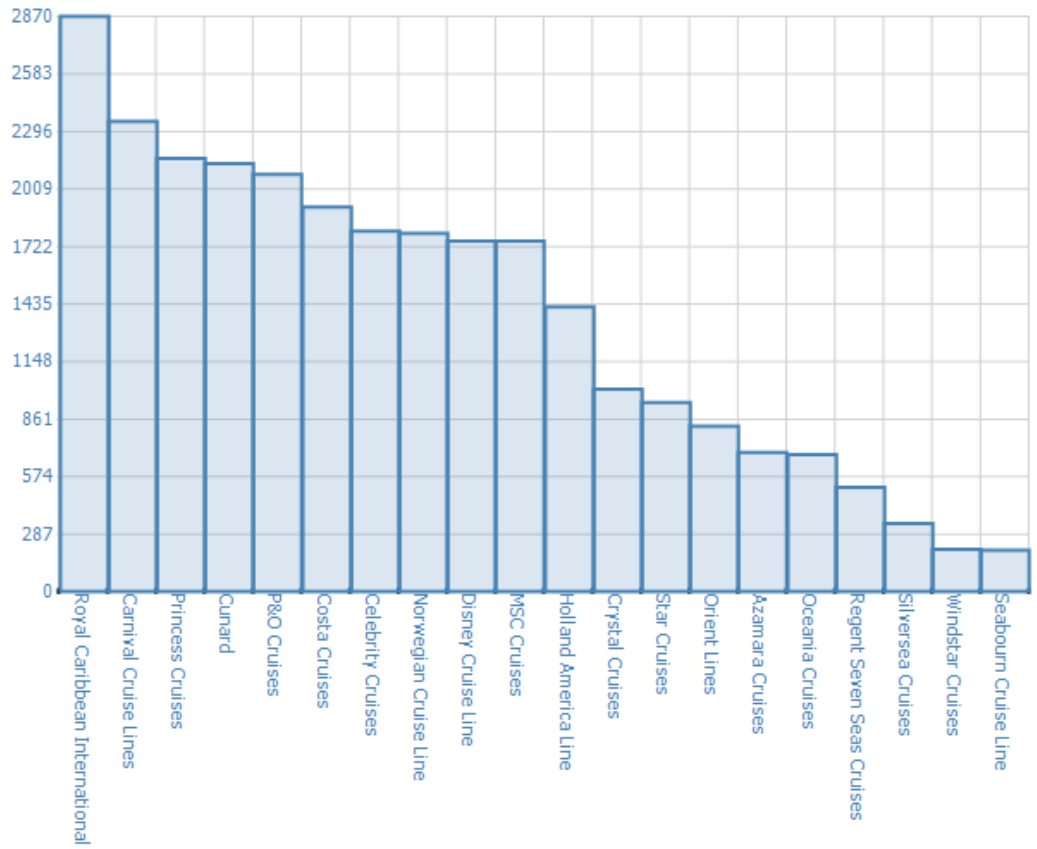


نمودار – میانگین تناژ ناخالص کشتی‌های هر ناوگان

میانگین تعداد مسافران هر کشتی در هر ناوگان

میانگین تعداد مسافران هر کشتی برای هر ناوگان با جمع ظرفیت حمل مسافر کلیه‌ی کشتی‌های یک ناوگان و تقسیم آنها بر تعداد کشتی‌های آن ناوگان محاسبه می‌شود.

$$\text{میانگین تعداد مسافران در هر ناوگان} = \frac{\text{مجموع ظرفیت تعداد مسافران در هر ناوگان}}{\text{تعداد کل کشتی ها}}$$

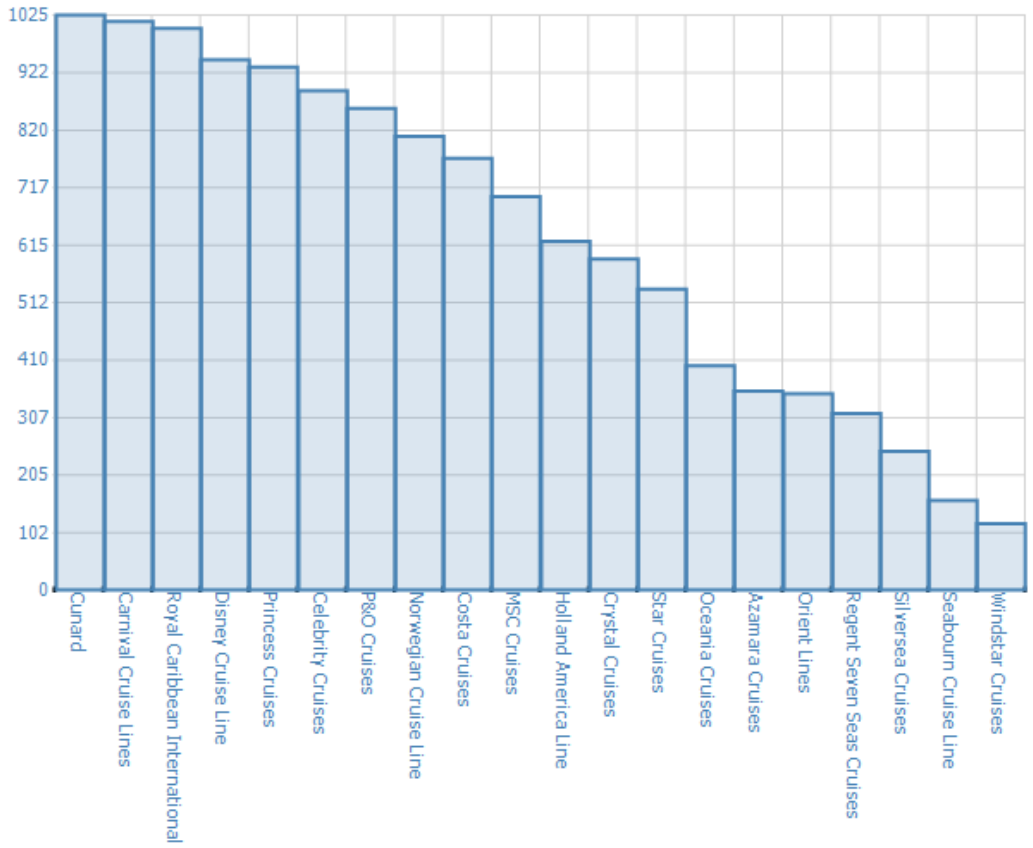


نمودار – میانگین تعداد مسافران هر ناوگان

میانگین تعداد خدمه کشتی هر ناوگان

از تقسیم مجموع تعداد خدمه بر روی کلیه‌ی کشتی های متعلق به یک ناوگان بر تعداد کشتی‌های آن ناوگان میانگین تعداد خدمه کشتی هر ناوگان بدست می‌آید. به عبارت دیگر :

$$\text{میانگین تعداد خدمه هر کشتی در یک ناوگان} = \frac{\text{مجموع تعداد خدمه کل کشتی ها}}{\text{تعداد کل کشتی ها}}$$



نمودار – میانگین تعداد خدمه هر کشتی در هر ناوگان

فصل سوم:

بدنه و رانش در کشتی های مسافربری تفریحی

در این فصل می‌خوانیم :

- بدنه کشتی های مسافربری تفریحی
- مقاومت کشتی های مسافربری تفریحی
- رانش کشتی های مسافربری تفریحی
- سیستم های تولید کننده ی قدرت در کشتی های مسافربری تفریحی
- پیشرانه ها و مکانیزم های انتقال قدرت در کشتی های مسافربری تفریحی
- انتخاب سیستم رانش

الف- مقدمه :

در دو فصل قبل مطالبی در رابطه با کشتی های مسافربری تفریحی گفته شد و هدف از ساختن این کشتی ها نیز بررسی گشت همچنین در مورد تعداد این کشتی ها در دنیا و اندازه های آنها نیز مطالبی بیان شد اما حال ممکن است این کنجکاوی پیش آید که داخل این کشتی های مسافربری تفریحی چگونه است ؟ و این که چگونه این کشتی ها ساخته می شوند ؟ و ملاحضات طراحی آنها چیست ؟ موتورهایی که این کشتی های عظیم را به حرکت در می آورند از چه نوعی است ؟ سیستم رانش این کشتی ها چیست ؟ از لحاظ هیدرواستاتیکی و هیدرودینامیکی این کشتی ها چگونه اند ؟

در این فصل به تمام سوالات بالا پاسخ داده خواهند شد ، به همین منظور ابتدا به معرفی پارامترهای بدنه کشتی مسافربری تفریحی و بدنه ی این کشتی ها پرداخته شده و پس از آن هیدرودینامیک و سیستم رانش این کشتی ها و به طور کل هر موضوعی در رابطه با حرکت کردن کشتی و سرعت آن بررسی شده است .

سه اصل اولیه ساخت کشتی مسافربری تفریحی

یک مهندس طراح و سازنده کشتی مسافربری تفریحی بایستی به سه اصل زیر به عنوان مهمترین اصل در ساخت کشتی مسافربری تفریحی توجه ویژه ای داشته باشد .

اصل اول :

در طراحی یک کشتی مسافربری تفریحی مهمترین موضوع سلامت جان مسافرین و خدمه است : بر روی کشتی های مسافربری تفریحی تعداد زیادی انسان برای مدتی(یک روز الی چند ماه) زندگی می کنند و هرگونه سهل انگاری در مرحله طراحی و ساخت می تواند جان شمار زیادی از آن ها را به مخاطره بیندازد .

اصل دوم:

از نظر مهندسی هیچ گاه نباید انتظار داشت که برای هر مشکل یا مسئله ای یک جواب وجود داشته باشد و هیچ گاه نمی توان یک طراحی بی نقص داشت به طوری که اجزا در تعامل صد درصدی با یکدیگر باشند و این وظیفه مهندس است که کشتی مسافربری تفریحی را به گونه ای طراحی کند که بازده نسبتا خوب و ایمنی عالی داشته باشدو همچنین فضاها و یا سیستم ها با یکدیگرحداکثر تعامل را داشته باشند . این نکته در طراحی یک کشتی مسافربری تفریحی بسیار راهگشاست و حلزون طراحی نیز تکمیل کننده ی همین اصل است به طوری که مثلا اندازه کشتی ، موتورها ، سیستم رانش و جانمایی فضاها به گونه ای در طراحی انتخاب شوند که کشتی حاصل بهترین بازده از لحاظ اقتصادی ، سرعت ، قدرت ، استفاده حداکثری از فضا و مخصوصا ایمنی را داشته باشد

اصل سوم :

یک کشتی مسافربری تفریحی بایستی به گونه ای طراحی و ساخته شود که به هنگام سرویس دهی حداکثر سود و درآمد زایی اقتصادی را داشته باشد و در داخل آن جاذبه های زیادی برای مسافران وجود داشته باشد تا مسافر را به خود جذب کند . در کل ، درون آن حداکثر امکانات رفاهی برای مسافران فراهم شود و سعی شود از مواردی نظیر غلتش عرضی و یا نوسانات و ارتعاشات پروانه که باعث آزار مسافران می شود جلوگیری شود .

قسمت اول : بدنه کشتی هاس مسافربری تفریحی

قانون ارشمیدس و کاهش وزن در آب :

این قانون بیان می دارد که هرگاه جسمی به طور کامل و یا قسمتی از آن داخل آب قرار گیرد به اندازه وزن آب جابجا شده ، نیرویی رو به بالا بر جسم وارد می شود . این نیروی رو به بالا که نیروی ارشمیدسی (یا در اصطلاح مهندسی دریا نیروی بویانسی) نامیده می شود به منزله کاهش وزن تعبیر می گردد .با استفاده از این قانون مفهوم "وزن خشک " و "وزن تر" به صورت زیر بیان می شود :

- فرض کنیم جسمی در هوا و در خارج از محیط آب دارای وزن w باشد ، این وزن که وزن خشک جسم نامیده می شود .
- حال اگر قسمتی از جسم داخل آب قرار گیرد ، نیروی رو به بالای ارشمیدس (که با B نشان داده می شود) به آن وارد می گردد . در این حالت وزن جسم را به میزان W' نشان می دهند که $W' = W - B$ و W' همان وزن تر است و به صورت زیر تعبیر می گردد : نیروی بویانسی – وزن خشک =وزن تر

نحوه محاسبه نیروی بویانسی :

همانطور که بیان شد نیروی بویانسی برابر است با وزن آب جابجا شده توسط جسم . لذا این وزن برابر است با

$$W = m \times g = P_0 \times V_1 \times g$$

M : جرم آب جابجا شده ، p : چگالی آب ، V_1 : حجم آب جابجا شده که برابر است با وزن آب جابجا شده توسط جسم

مفهوم جابجایی و شناوری آزاد :

اگر جسمی به وزن W داشته باشیم و این جسم را بدون این که تکیه گاهی داشته باشد ، در داخل آب قرار دهیم ،این جسم تا حدی در آب فرو می رود که وزن آب جابجا شده ، دقیقا با وزن جسم برابر شود. W=B (در حالت شناوری آزاد)

وزن آب جابجا شده توسط جسم = وزن جسم

این مقدار که برای وزن جسم و وزن آب جابجا شده یکسان می باشد ، در اصطلاح مهندسی دریایی " جابجایی " نامیده می شود .یعنی اگر گفته شود که جابجایی یک شناور 50000 تن است یعنی وزن شناور مجموعا 50000 تن است یا به عبارت دیگر وزن آبی که شناور جابجا می کند 50000 تن است . در نتیجه مفهوم جابجایی را بصورت زیر بیان میداریم :

$$W = B = displacement = p \times v_1 \times g$$

وزن جسم از چگالی جسم و حجم جسم به صورت مقابل به دست می آید :

$W = m \times g = P_0 \times v \times g$ (v: حجم کل جسم و p: چگالی جسم)

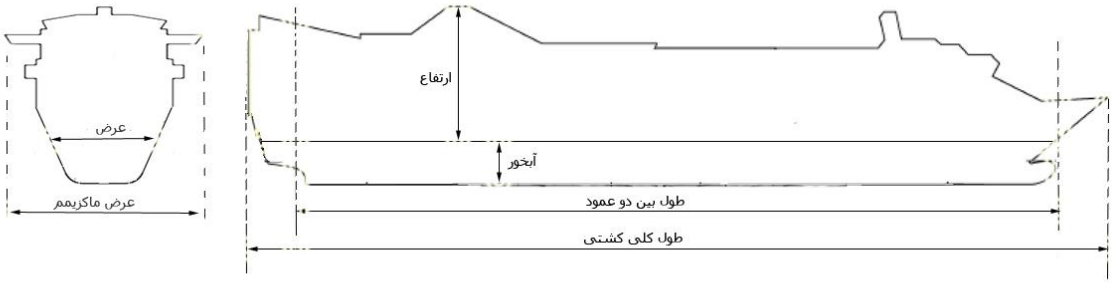
لذا داریم : $P_0 \times V_1 = P \times V \leftrightarrow P_0 \times g \times V_1 = P \times g \times V$

از آنجا که $V_1 < V$ لذا باید : $P_0 > P$

یعنی برای این که جسم بتواند بر روی آب شناور بماند باید : **چگالی جسم < چگالی آب دریا**

تعریف پارامترها

در این کتاب لغات و اصطلاحاتی به کار می رود که درک آنها نیازمند دانستن لغات و اصطلاحات زیر می باشد . در شکل زیر نقشه یک کشتی آورده شده است و همچنین نام ابعاد کشتی بر روی آن مشخص شده است .



شکل 27- ابعاد کشتی

آبخور [۲۷]: عمقی از بدنه است که داخل اب قرار دارد .

ارتفاع[۲۸] : فاصله آبخور تا بالاترین قسمت روبناسازی را ارتفاع کشتی گویند.

عمق[۲۹] : فاصله کف کشتی تا عرشه اصلی را عمق کشتی گویند.

سطح خیس[۳۰]: سطحی از بدنه که در داخل آب قرار دارد . این سطح شامل سطح بدنه در تماس با آب کشتی در طرفین چپ و راست کشتی است که به مجموع این مساحت ها سزح خیس کشتی مسافربری تفریحی گفته می شود .

طول کلی : به حداکثر طول شناور که شامل جلوترین نقطه سینه تا انتهایی ترین نقطه پاشنه است گفته می شود .

طول آبخور[۳۱] : طول بدنه در محل خط آبخور را طول آبخور گویند .

طول بین دو عمود [۳۲]: فاصله ی بین دو عمود سینه و پاشنه را طول عمود گویند . عمود سینه در محل تقاطع خط آبخور تابستان به سینه می باشد و عمود پاشنه در محل عمود گذزنده از محور سکان می باشد . محل عمود پاشنه در کشتی های مسافربری دارای سیستم رانش آزیموت و آزیپاد ، محور عمودی فویل آزیپاد می باشد .

[27] -draft
[28] -height
[29] -deoth
[30] -wetted surface
[31] Waterline length

عرض[۳۳] : فاصله عرضی بدنه در مقطع میانی که معمولا شامل بزرگترین عرض بدنه است .

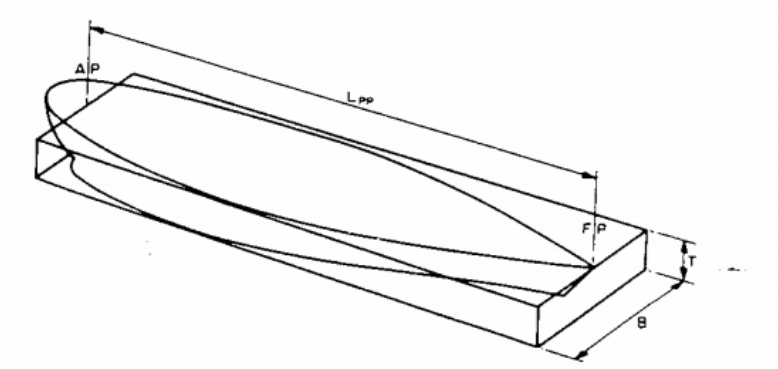
عرض قالبی[۳۴] : عرض بدنه بدون به حساب آوردن ضخامت ورق بدنه یا عرض داخلی بدنه می باشد

عمق قالبی[۳۵] : عمق بدنه بدون لحاظ کردن ضخامت ورق بدنه می باشد .

ضرایب بدنه کشتی های مسافربری تفریحی

ضرایب بدنه شناور تعیین کننده شکل بدنه می باشند به گونه ای که با در اختیار داشتن این ضرایب می توان شکل کلی بدنه را تصور کرد . همچنین با در اختیار داشتن این ضرایب می توان جدول آفست مناسب برای موضوع طراحی شناور را از جداول سری 60 انتخاب کرد .در جداول سری 60 تعداد آفست 60 کشتی آورده شده است که برای انواع کشتی های تجاری و مسافربری قابل کاربرد می باشد و در بالای هر جدول آفست ضرایب بدنه داده شده است که نشانگر شکل کلی بدنه شناور است . در حالت کلی ، ضرایب بدنه توصیفی از شکل بدنه و نوع شناور هستند . این ضرایب عبارتند از :

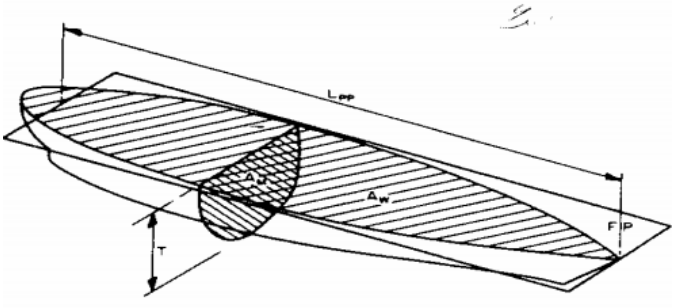
1-ضریب بلوکی[۳۶]



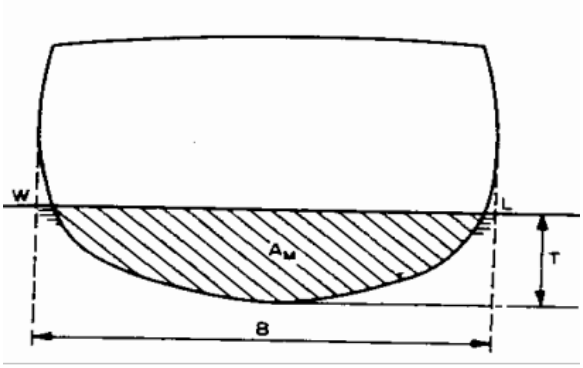
شکل 28- ضریب بلوکی (C_B) بدنه

$$\text{ضریب بلوکی } (C_B) = \frac{\nabla}{B.T.L_{BP}}$$

[32] -length between perpendiculars
[33] -beam
[34] -moulded breath
[35] -moulded depth
[36] -block coefficients



شکل 29-نمایش مقاطع عرضی میانی و مساحت سطح آبخور



شکل 30- نمایش مساحت مقطع در ضریب مقطع میانی

2- ضریب منشوری عمودی[۳۷]

$$\text{ضریب منشوری عمودی}\ (C_{vp}) = \frac{\nabla}{A_w.T}$$

3- ضریب منشوری طولی[۳۸]

$$\text{ضریب منشوری طولی}\ (C_p) = \frac{\nabla}{A_m.L_{BP}}$$

4- ضریب صفحه آبخور[۳۹]

$$\text{ضریب صفحه آبخور}\ (C_{wp}) = \frac{A_w}{L_{wL}.B}$$

5- ضریب مقطع میانی[۴۰]

$$\text{ضریب مقطع میانی}\ (C_M) = \frac{A_M}{B.T}$$

کلیه این ضرایب مربوط به بخشی از بدنه هستند که در زیر آب قرار دارد و در حداکثر آبخور شناور بیان می شود . طول معیار در نظر گرفته شده نیز طول بین دو عمود LBP می باشد که فاصله بین عمود سینه و پاشنه را شامل می شود.

---

[37] -vertical prismatic coefficient
[38] -longitudinal prismatic coefficient
[39] -waterplan coefficient
[40] -midship section coefficient

محدوده این ضرایب برای کشتی های مسافربری تفریحی

نام ضریب	از مقدار	تا مقدار
ضریب بلوکی	0.63	0.72
ضریب منشوری عمودی	0.6	0.65
ضریب منشوری طولی	0.6	0.64
ضریب صفحه آبخور	0.75	0.85
ضریب مقطع میانی	0.93	0.98

در این جا به عنوان مثال اطلاعات و ابعاد چند کشتی آورده شده و ضرایب آن ها محاسبه شده است:

کشتی شماره 1

طول کلی = 301 m - 987 ft
طول بین دو عمود =266 m - 872.3 ft
عرض کلی = 38 m - 124.6 ft
آبخور = 8.4 m - 27.5 ft
تناژ ناخالص = 139,365 GRT
سرعت دریایی = 25 knots
سرعت بهینه = 26 knots
حجم جابجایی = 54800 tonnes
طول بدنه شناوری = 276 m
عرض در صفحه آبخور= 38 m
ارتفاع بدنه بالای اب = 12.2 m
مساحت صفحه آبخور (Aw) = 8440 m²
مساحت مقطع میانی (Ax) = 313 m²
عمق = 20.6 m

ضرایب بدنه برای کشتی شماره 1 بر طبق فورمول های گفته شده در بالا محاسبه شده و حاصل آن در زیر نوشته شده است

ضریب بلوکی بدنه (Cb) = 0.605
ضریب منشوری طولی (Cp) = 0.617
ضریب صفحه آبخور(Cwp) = 0.835
ضخامت دو کفه بدنه= 1 m - 3.28 ft

کشتی شماره 2

اطلاعات یک کشتی در مقیاس انگلیسی در زیر آورده شده است و ضرایب بدنه برای این کشتی نیز محاسبه شده است

طول کلی = 542.5 ft
طول بین دو عمود =542.5 ft
عرض کلی = 70 ft
آبخور = 8.4 m - 27.5 ft
تناژ ناخالص = 17517 GRT
سرعت دریایی = 25 knots
سرعت بهینه = 24 knots
حجم جابجایی = 603503 ft^3
طول بدنه شناوری = 512.750 ft
ارتفاع مرکز بویانسی=13.017ft
عرض در صفحه آبخور =70ft
مساحت صفحه آبخور (Aw) = 27412 ft^2
مساحت مقطع میانی (Ax) = 1671 ft^2
عمق = 37 ft

ضرایب بدنه برای کشتی شماره 2 بر طبق فورمول های گفته شده در بالا محاسبه شده و حاصل آن در زیر نوشته شده است

ضریب بلوکی بدنه (Cb) = 0.6863
ضریب منشوری عمودی(Cb) = 0.8986
ضریب منشوری طولی (Cp) = 0.633
ضریب صفحه آبخور(Cwp) = 0.7637
ضخامت دو کفه بدنه= 1 m - 3.28 ft
ضخامت مقطع میانی= 0.9748

درگ و مقاومت در کشتی های مسافربری تفریحی

در برابر حرکت هر جسمی درون سیال یک نیروی مقاوم ایجاد می شود . این نیروی مقاوم به نام نیروی مقاومت [۴۱] نام برده می شود. حال به تبع آن اگر یک کشتی مسافربری تفریحی بخواهد داخل آب حرکت کند با یک نیروی مقاومتی روبه رو خواهد شد که از حرکت کشتی جلوگیری خواهد کرد .

هنگامی که یک کشتی مسافربری بخواهد در آب حرکت کند با مقاومت هایی از سمت آب و هوا روبه رو خواهد شد و مقاومت باقیمانده نیز روی آن اثر گذار خواهد بود .بنابراین در این جا بصورت زیر مقاومت را تقسیم بندی می کنیم :

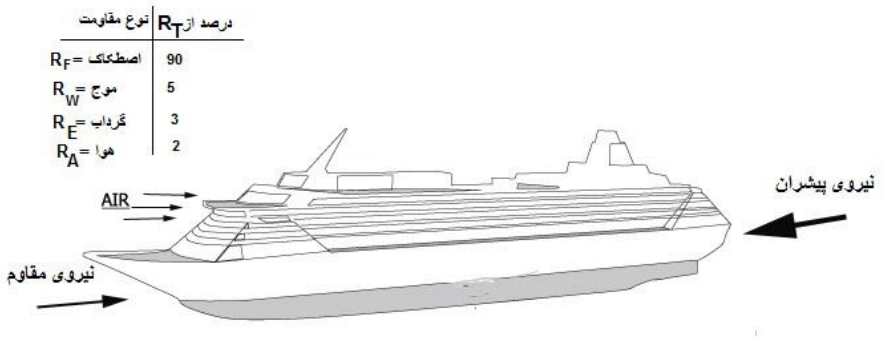
---

[41]- resistance

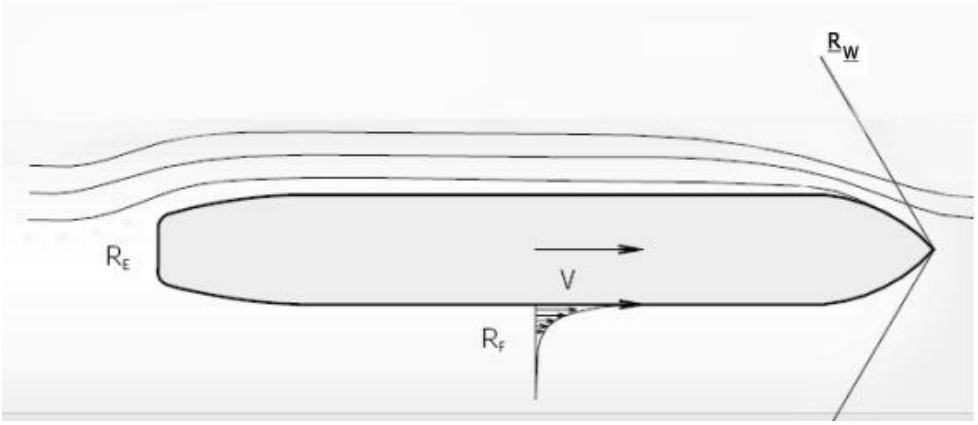
1- مقاومت اصطکاکی (مقاومت آب) : می دانیم که اگر دو جسم جامد با یکدیگر تماس داشته باشند ، نیروی مقاومی در برابر حرکت یکی از آن ها به وجود می آید . دقیقا شبیه به این حالت برای یک جسم جامد و یک سیال نیز بوجود می آید بنابراین وقتی کشتی مسافربری تفریحی می خواهد حرکت کند با نیروهایی از سمت آب روبه رو خواهد شد که از حرکت آن جلوگیری می کنند.

2- مقاومت هوا :دقیقا شبیه به تعریف بالا ، هوا نیز یک سیال است و به کشتی نیرویی وارد می کند که از حرکت کشتی جلوگیری می کند .

3- مقاومت باقیمانده : مابقی کل مولفه مقاومت وارده بر جسم به عنوان مقاومت باقیمانده شناخته می شود . مقاومت باقیمانده دارای مولفه های مختلفی است از جمله این مولفه ها می توان مقاومت موج سازی و مقاومت امواج دریا را نام برد.

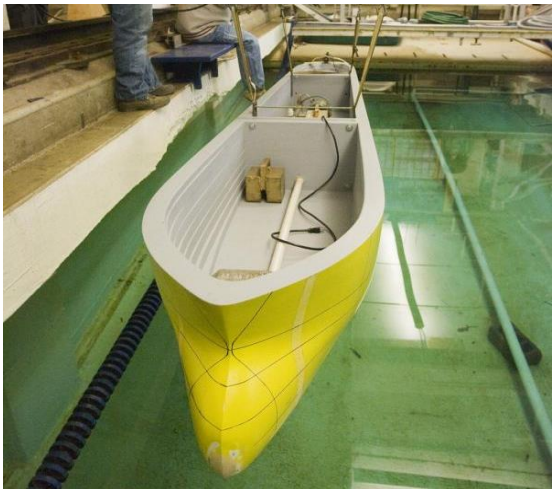


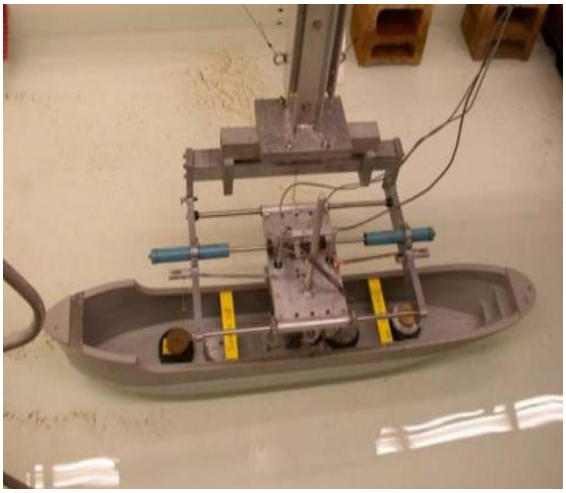
شکل 31- نیروی مقاومت و پیشران در یک کشتی مسافربری تفریحی



شکل 32 - نمایش نیروهای مقاومت موج سازی و اصطکاک و گردابه

برای محاسبه مقاومت کشتی راه های مختلفی وجود دارد . یکی از بهترین روش ها روش تست مدل است . در این روش مدلی از کشتی با مقیاس کوچکتر ساخته شده و در محل مشخصی به نام تانک کشش[۴۲] تست می شود .





با استفاده از حوضچه کشش مقدار C بدست می آید و با استفاده از رابطه زیر مقدار مقاومت کشتی در یک سرعت خاص بدست می آید :

$$R = \frac{1}{2} C \rho A V^2$$

R: مقاومت
ρ: چگالی
A: سطح خیس شده کشتی
V: سرعت کشتی

برای غلبه بر نیروی مقاوم در برابر حرکت کشتی باید نیروی رانشی توسط کشتی به وجود آید . این نیرو را نیروی پیشران [۴۳] (تراست) می نامند . بدلیل به هم خوردن جریان سیال در پاشنه کشتی این مقدار نیروی تراست باید بیشتر از مقدار مقاومت کل کشتی باشد . این نیروی رانشی توسط سیستم رانش کشتی تولید می شود . پس از محاسبه مقدار مقاومت کشتی ، مقدار نیروی پیشران کشتی محاسبه شده و متناسب با قدرت لازم برای رانش کشتی و همچنین سیستم رانش انتخاب شده ، قدرت موتور (موتورهای) پیشران کشتی تعیین می گردد .

روش های کاهش مقاومت در کشتی های مسافربری تفریحی

1- پله ای کردن قسمت عقب کشتی
2- به شکل خطوط جریانی در آوردن پشت سوپر استراکچر

42- towing tank
43- thrust force

3- کاهش ارتفاع کلی کشتی مسافربری تفریحی
4- زائده هایی که در عرشه آخر کشتی قرار دارند پشت همدیگر قرار داداه شوند تا سطح در مقابل باد کاهش پیدا کند

مرکز ثقل ، حجم و بویانسی در کشتی های مسافربری تفریحی

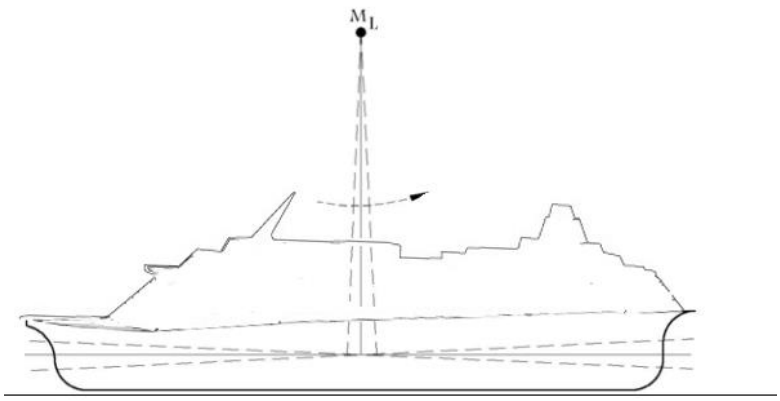
کشتی های مسافربری تفریحی معمولا دارای تعداد عرشه های زیادی بوده و به همین خاطر دارای ارتفاع از سطح آب بالایی هستند . به عبارت دیگر جانمایی وزنی عرشه ها به طور تقریبا یکنواخت است و این عامل باعث می شود که ارتفاع مرکز ثقل (مرکز جرم) بیشتر شود و تا آنجایی که مرکز ثقل چند متر بالاتر از سطح آب قرار می گیرد و با توجه به این که مرکز بویانسی (مرکز حجم قسمتی از کشتی که زیر آب قرار دارد) در زیر سطح آب است ، بنابراین فاصله مرکز بویانسی و مرکز حجم زیاد شده و به تبع آن GM کاهش پیدا می کند و در نتیجه طبق رابطه $GZ=GM\sin\alpha$ هر چه GM کمتر باشد GZ نیز کمتر می شود و پایداری کشتی به خطر می افتد . پس برای جبران این مشکل در کشتی ها مسافربری تفریحی باید ارتفاع مرکز ثقل را تا جایی که امکان دارد پایین آورد . برای این که مرکز جرم پایین بیاید ابتدا بایستی قطعات و تجهیزات سنگین وزن کشتی (نظیر موتور ، موتورخانه ، مخزن سوخت و..) را در کف کشتی (عرشه های پایین تر) قرار داد و علاوه بر آن از مخزن بالاست استفاده نمود .

مرکز ثقل : عبارتست از مرکز شناور به همراه بارگذاری های انجام شده بر روی آن . مرکز ثقل دارای سه مولفه طولی ، عرضی و ارتفاع است.

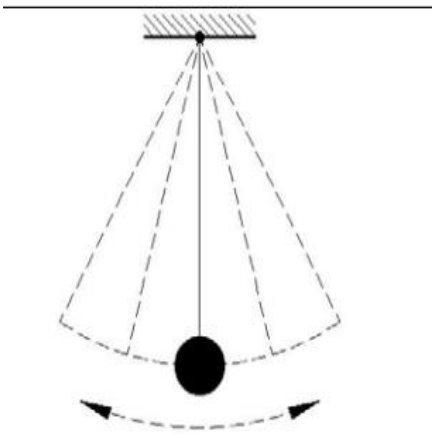
مرکز بویانسی : مرکز حجم داخل آب شناور است . مرکز بویانسی دارای سه مولفه طولی ، عرضی و ارتفاع است .

مرکز متاسنتر[۴۴] : در کشتی دو نوع متاسنتر وجود دارد که عبارتند از متاسنتر طولی (M_L) و متاسنتر عرضی (M_T) . متاسنتر نقطه ای است که کشتی حول آن غلتش می کند . این نقطه را می توان به مثابه نقطه ثابت پاندول تشبیه کرد . کشتی نیز در اثر نیروهای خارجی ، حول نقطه متاسنتر همانند نقطه ثابت پاندول غلتش می کند .

44- center of matacenter

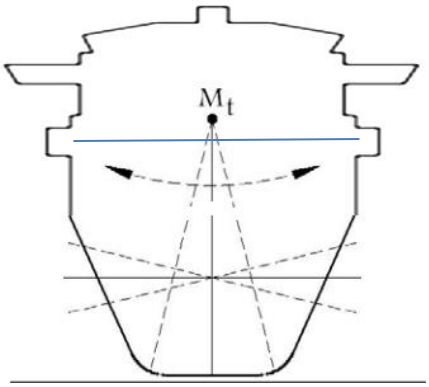


شکل 33 -نقطه مرکز متاسنتر یک کشتی مسافربری تفریحی



شکل 34- نقطه متاسنتر به مثابه نقطه ثابت پاندول

غلتش طولی کشتی حول نقطه متاسنتر طولی و همچنین غلتش عرضی کشتی حول نقطه متاسنتر عرضی انجام میگردد . بنابراین همواره باید در نظر داشت که کشتی به صورت تصادفی و حول نقاط نامشخص غلتش نمی کند . بلکه حول نقطه متاسنتر (طولی و عرضی) غلتش می کند . مرکز متاسنتر طولی (M_L) خیلی بلند تر از مرکز مناسنتر عرضی (M_T) است . توجه به این نکته ضروری است که مکان مرکز متاسنتر برای زوایایی غلتش کوچک ثابت است و برای زوایای بزرگ تغییر مکان می دهد .



شکل 35 - نقطه متاسنتر عرضی کشتی مسافربری تفریحی

شکل 36 - کج شدن یک کشتی مسافربری تفریحی در اثر وزش باد حول نقطه متاسنتر عرضی

قسمت دوم : رانش کشتی های مسافربری تفریحی

رانش :

رانش دریایی یک سیستم و یا مکانیزمی است که به منظور تولید نیرویی برای به حرکت درآوردن کشتی در آب می باشد که نمونه ی ساده آن همان سیستم بادبان و یا پارویی می باشد. در حقیقت هر عاملی که به یک کشتی مسافربری تفریحی کمک کند که در جهت مورد نظرحرکت کند به آن رانش می گویند . امروزه سیستم های رانش توسعه ی فراوانی یافته اند و به انواع گوناگونی نیز تقسیم می شوند که هرکدام مزایا و معایب خاص خود را دارند اما در کشتی های مسافربری تفریحی تاکنون از سیستم های رانش تقریبا یکسانی استفاده شده است . به طور ساده می توان سیستم رانش بادبانی را برای یک کشتی مسافربری تفریحی نیز استفاده کرد اما برای کشتی های مسافربری تفریحی که در تناژ بالا هستند حتی سیستم های رانش قدرتمند تر هم جوابگو نیستند .

شیوه کار رانش بدین صورت است که با استفاده از خاصیت آب و یا هوا به حرکت شناور کمک میکند . اما با توجه به این که کشتی های مسافربری تفریحی در محدوده تناژی بزرگی هستند تناژ و اندازه آن ها در تعیین مقدار قدرت لازم برای حرکت آنها موثر می باشد .

امروزه توسعه ی علم باعث رشد تکنولوژی شده است و به تبع آن علم مهندسی دریایی و کشتی سازی نیز پیشرفت هایی را داشته است و همین باعث شده است که انواع مختلفی از سیستم های رانش ها به وجود بیایند و یا این که سیستم های رانشی که در گذشته مورد استفاده قرار می گرفتند پیشرفت کنند .رانش هایی که امروزه برای شناورها استفاداه می شوند عبارتند از :

سیستم رانش بادبانی

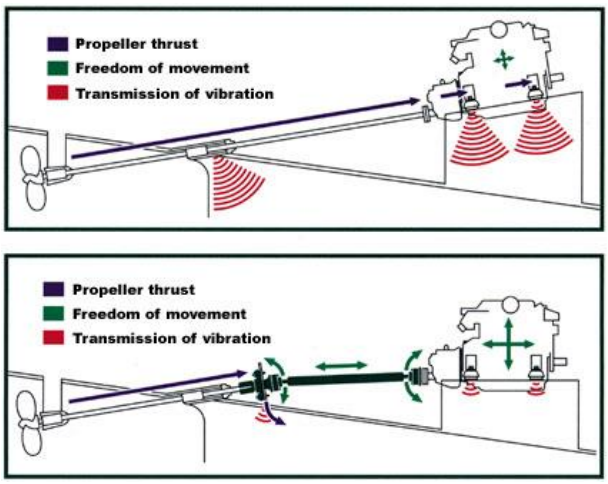
سیستم رانش پروانه های عمودی

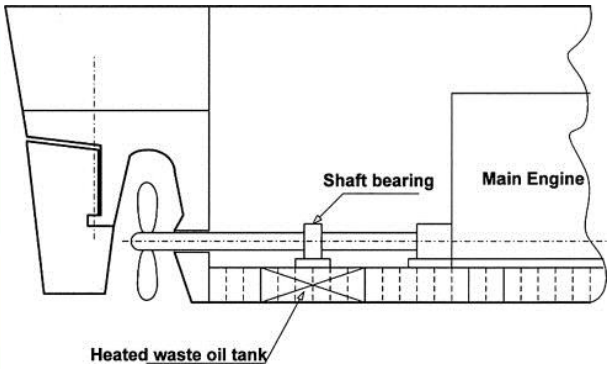
سیستم رانش الکترومغناطیس

سیستم رانش واترجت

سیستم رانش پروانه ای

در حقیقت یک سیستم رانش ساده می تواند شامل یک موتور که ، یک پروانه را در آب را می چرخاند باشد . در این حالت با چرخش پروانه در آب نیرویی به کشتی وارد میشود که به آن نیروی تراست گویند و در نتیجه این نیرو باعث به حرکت در آوردن کشتی می شود . اما باید همین سیستم رانش هنگام استفاده در کشتی مسافربری تفریحی ، به قابلیت های ویژه ای نظیر شیوه انتقال نیرو از موتور به پروانه و استفاده از جعبه دنده و .. مجهز شود تا بازده آن افزایش یابد . در شکل زیر می بینید .





شکل 37-عکسی ازموتور کشتی که به وسیله ی شفت پروانه را می چرخاند

شکل 38 - عکسی از موتور که به وسیله شفت و مکانیزم های انتقال نیرو پروانه را می چرخاند .

سیستم های رانش کشتی های مسافربری تفریحی امروزه از سیستم های بالا پا فراتر گذاشته اند بطوریکه طراحی سیستم رانش یک کشتی مسافربری تفریحی امری دشوار و بسیار تخصصی می باشد که نیازمند رعایت موارد خاصی در آن می باشد . در کل سیستم های رانشی که در کشتی ها استفاده می شوند عبارتند از :

سیستم رانش بادبانی : سیستم رانش بادبانی جزو اولین سیستم های رانشی است که بشر برای به حرکت درآوردن کشتی ها مورد استفاده قرار داد. این سیستم رانش که به تنهایی بازده خوبی نداشت بعد ها در کنار سیستم رانش پارویی برای رانش کشتی ها مورد استفاده قرار گرفت اما با گذشت زمان استفاده از بادبان کاهش ویژه ای پیدا کرد اما هنوز هم در بعضی از قایق ها و کشتی ها در کنار سیستم های رانش دیگر به عنوان سیستم رانش مکمل مورد استفاده قرار می گیرند . شیوه استفاده بدین صورت است که یک کشتی هم با نیروی پروانه حرکت می کند هم با نیروی بادبان بطوریکه وجود بادبان باعث می شود بخشی از نیروی لازم از طریق بادبان تامین شده و در مصرف سوخت و بازدهی بهبود حاصل شود .

سیستم رانش چرخ پدالی[۴۵] : این سیستم رانش امروزه منقرض شده است . این سیستم رانش در گذشته در کشتی های چوبی مورد استفاده قرار می گرفته است و امروزه اصلا قابل استفاده نیست .

سیستم رانش الکترومغناطیس[۴۶] : این سیستم رانش جزو اولین سیستم رانش های نوین برای کشتی ها می باشد اما با توجه به این که دارای فناوری بسیار پیشرفته و هزینه بالا می باشد و علاوه برآن برای شناورهای کوچک قابل استفاده است لذا سابقه و قابلیت استفاده شدن در کشتی های مسافربری تفریحی را نداشته و نخواهد داشت .

سیستم رانش واترجت[۴۷] :این سیستم رانش که امروزه مورد استفاده فراوانی دارد بیشتر در کشتی های تفریحی بسیار کوچک و قایق ها کاربرد دارد و با توجه به ابعاد و تناژ کشتی های مسافربری تفریحی ، امکان و سابقه استفاده واترجت در کشتی های مسافربری تفریحی وجود ندارد .

---

[45]- paddle wheel

[46] -electro-magnetic propulsion

سیستم رانش پروانه ای : به طور کلی سیستم رانش پروانه ای و یا پروانه ها از لحاظ شکل و نحوه عملکرد به انواع زیر تقسیم بندی می شوند :

- پروانه های گام متغیر(CPP) :
- پروانه های عکس چرخنده (CRP):
- پروانه های متداخل:
- پروانه های هم محور:
- پروانه های دارای غلاف:
- سیستم رانش آزیموت :
- سیستم رانش آزیپاد:
- پروانه های گام ثابت(FPP) :
- سیستم دو پره ای :
- پروانه های سوپرکاویتاسیون:

در این کتاب سیستم های رانشی که تاکنون سابقه استفاده شدن در کشتی های مسافربری را داشته اند و دارای بازده های قابل قبولی هستند مورد بررسی قرار می گیرند و از بررسی سیستم های رانش دیگر اجتناب شده است .در زیر لیستی از رانش های دریایی آورده شده است و مشخص شده است که کدام یک از این رانش ها قابلیت استفاده شدن در کشتی های مسافربری تفریحی را دارند .

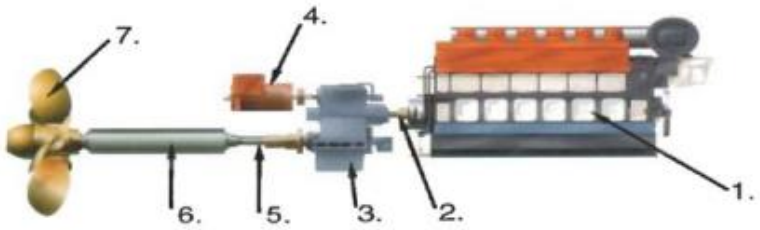
سیستم رانش پروانه ای به طور فراگیری در انواع کشتی ها مورد استفاده قرار می گیرد به گونه ای که اکثر مهندسان طراح کشتی بخصوص کشتی های مسافربری تفریحی از سیستم رانش پروانه ای به عنوان مناسب ترین سیستم رانش برای این کشتی ها نام می برند .

سیستم کلی رانش یک کشتی مسافربری تفریحی

بیش از نیم قرن از روی کار آمدن کشتی های مسافربری تفریحی می گذرد و در تمام این مدت محبوب ترین و پراستفاده ترین سیستم های رانش ، سیستم رانش پروانه ای بوده است . بطور کلی یک سیستم رانش پروانه ای شامل موارد زیر است :

---

[47]- waterjet



1 Engine
2. Engine shaft
3. Reduction gear-box; this reduces the number of revolutions of the engine (e.g.1000 rpm) to an acceptable rotation rate of the propeller (e.g. 200 rpm) The reduction is 5:1.
4. Shaft generator; this supplies the ship with electricity when the engine is running
5. Stern tube with bearing
6. Propeller shaft
7. Propeller

شکل 39-سیستم رانش ساده ای متشکل از یک موتور ، پر وانه و سیستم انتقال قدرت

در حقیقت نیرو توسط موتور تامین می شود و این نیرو از طریق مکانیزم های انتقال قدرت به پروانه تحویل داده می شود و با چرخش پروانه نیروی تراست تولید شده و کشتی به حرکت در می آید ، نوع پروانه ، نوع موتور و نوع مکانیزم انتقال قدرت با هم ارتباط تنگاتنگی دارند و با تغییر هر کدام از آن ها عوامل دیگر نیز دستخوش تغییر می شوند . در ادامه این موضوعات بطور دقیق مورد بررسی قرار می گیرند .

همانطور که گفته شد سیستم طرح رانش کلی یک کشتی مسافربری تفریحی معمولا بصورت پروانه ای می باشد که این سیستم رانش پروانه ای شامل یک یا چندین موتور به علاوه مکانیزم های انتقال و یا تغییر قدرت و به همراه یک یا چندین پروانه خاص می باشد .

امروزه در رانش کشتی های مسافربری تفریحی برای تولید قدرت از موتورهای دیزل ،توربین گاز و.. استفاده می شوند و به منظور تراستر از انواع پروانه ها بخصوص پروانه های گام ثابت ، پروانه های گام متغیر ، آزیموت ها و آزیپاد ها ، فیکس پاد ها و.. استفاده می شوند . بین موتور ها و تراسترها ممکن است از سیستم ها خاصی به منظور تبدیل نوع نیرو و یا تغییر دور موتور و یا به منظورهای دیگر از آن ها استفاده می شود برای مثال ژنراتور به عنوان یک تبدیل کننده نوع قدرت ، ابتدا قدرت مکانیکی را از موتور گرفته و آن را تبدیل به نیرو الکتریکی می کند و این نیروی الکتریکی را به آزیپاد ها داده و با نیروی برق آزیپاد ها به چرخش در می آیند و کشتی حرکت می کند . در ادامه این قسمت ها به تفصیل توضیح داده خواهند شد.

تولید کننده های قدرت قابل استفاده و انواع آنها

به هر سیستم که انرژی بگیرد و انرژی مکانیکی تحویل دهد موتور گفته می شود موتور می تواند به دو صورت مکانیکی و یا الکتریکی باشد . بطوریکه موتور مکانیکی ابتدا سوخت (انرژی حرارتی) را می گیرد و سپس انرژی حرکتی (بصورت شفت چرخان)تحویل می دهد و موتور الکتریکی نیز انرژی ورودی را بصورت انرژی الکتریکی (برق) دریافت کرده و بصورت انرژی حرکتی (شفت چرخان) تحویل می دهد . توربین ها نیز نوع دیگری از تولید کننده های قدرت هستند که انرژی را بصورت سوخت گرفته و آن را به صورت انرژی مکانیکی (شفت چرخان) به مصرف کننده تحویل می دهند . موتورهای مکانیکی و توربین ها و موتورهای الکتریکی خروجی یکسانی دارند اما سیستم آنها کاملا متفاوت است .

کلیه موتور ها برای فعالیت نیازمند ورودی هستند که این انرژی ورودی انها از طریق گرما ، سوخت و یا انرژی الکتریکی می باشد و در مقابل نیرو (قدرت) را تحویل خواهند داد. برای مثال می توان سوخت دیزل را به یک موتور دیزل داد و موتور با استتفاده از انؤزی حرارتی موجود در سوخت فعالیت کرده و قدرت مکانیکی تولید کند ، که این قدرت مکانیکی به صورت شفت چرخان می باشد و به وسیله این شفت چرخان می توان پروانه ی یک کشتی را حرکت داد و به تبع آن کشتی حرکت خواهد کرد . و یا حتی می توان نیروی برق را به یک موتور الکتریکی داد و با استفاده از نیروی مکانیکی که موتور الکتریکی به ما تحویل می دهد می توان پروانه کشتی را چرخانده و آن را به حرکت در آورد .

امروزه موتور ها و توربین ها استفاده ی فراوانی در کلیه صنایع دارند بطوریکه اگر موتور نباشد چرخ کلیه صنایع از حرکت باز می ایستد . موتورها نیز برای به حرکت در آوردن خودروها ، هواپیماه ها و کشتی ها وقطار و کلیه وسایل حمل و نقل استفاده می شوند و توربین ها نیز در رانش کشتی ها و هواپیماه ها و در نیروگاه های تولید برق مورد استفاده فراوانی قرار می گیرند .

موتور دیزلی و بنزینی :

امروزه از دو نوع موتور به طور گسترده در رانش کشتی ها و .. استفاده می شود که عبارتند از موتورهای دیزلی و بنزینی . شیوه ی فعالیت این موتورها یکسان است اما در جزییاتی با یکدیگر اختلاف دارند و همین اختلاف کوچک باعث می شود که با یکدیگر متفاوت به نظر برسند .در این قسمت مفصلا به این موضوع پرداخته شده است .

حکایت دیزل در واقع با اختراع موتور بنزینی شروع شد . نیکلاس اوگوست اتو[۴۸] موتور بنزینی را اختراع کرد و در سال 1876 آن را به ثبت رساند . این موتور در چهار مرحله عمل می کرد که به این چهار مرحله چرخه اتو (سیکل اتو) گویند . این چرخه اساس کار اکثر موتور خودروهای امروزی است . موتور بنزینی بازده خوبی نداشت و مصرف سوخت بالایی داشت .

در سال 1878 رودولف دیزل [۴۹] بر روی بازدهی کم موتور های بنزینی کار می کرد که موفق به اختراع موتورهایی شد که امروزه آن را موتور دیزلی می نامند .

در ذهن اکثر مردم ، هنگانی که نام موتور دیزلی برده می شود آن ها را به یاد مینی بوس های قدیمی که سرشار از دود و نویز و سر و صدا بودند می اندازد در صورتی که موتور دیزل فراتر از آن هاست و امروزه تحقیقات بسیار زیادی بر روی موتورهای

---

[48]- nikolous august otto

[49]- rudolf diesel

دیزل انجام گرفته است و بازدهی و قدرت آن ها افزایش پیدا کرده و از نویز و دود و سر و صدای آن ها کاسته شده است بطوریکه استاندارد یورو 6 فقط اجازه پاس کردن خودروهای دارای موتورهای دیزل را دارا می باشد .

موتورها صرف نظر از گازوئیلی و بنزینی به دو دسته کلی تقسیم بندی می شوند که عبارتند از : موتورهای احتراق داخلی و موتورهای احتراق خارجی

موتورهای احتراق داخلی : این موتورها که به آن ها موتورهای درون سوز نیز گفته می شود بیشترین کاربرد را در رانش خودروها ، هواپیماه ها و کشتی ها دارند . شیوه ی کار این موتورها بدین صورت است که انرژی محبوس در سوخت های فسیلی نظیر بنزین ، گازوییل و یا نفت ، گاز مایع lpg ، را به انرژی مکانیکی تبدیل کرده و آن را در انتهای شفت میل لنگ بصورت چرخش صفحه فلایول در اختیار مصرف کننده می گذارد . به عبارت دیگر مبنای نامگذاری آنها به این دلیل بوده است که عملیات احتراق در داخل موتور (سیلندر) انجام می گیرد .

موتورهای احتراق خارجی : موتور برون سوز یا موتور احتراق خارجی نوعی ماشین گرمایی می باشد که در آن سیال عامل داخلی توسط انرژی حاصل از یک سیال عامل دیگر گرم شده و در طی چرخه ترمودینامیکی ، کار توسط سیال عامل داخلی انجام می گیرد . این نوع موتور امروزه در رانش کشتی ها اصلا مورد استفاده قرار نمی گیرد و موتور بخار را می توان به عنوان مثالی از این نوع موتورها ذکر کرد

با توجه به مطالب بالا می توان دریافت که امروزه برای رانش کشتی ها بخصوص کشتی های مسافربری تفریحی از موتورهای احتراق داخلی و یا درون سوز استفاده می شوند وموتورهای احتراق خارجی به دلیل اتلاف بالا و بازدهی کم و قدرت پایین در رانش اکثر وسایل نقلیه موثر نیستند ، بنابراین در این کتاب تنها موتورهای احتراق داخلی مورد بررسی قرار می گیرند .

موتورهای احتراق داخلی چهارزمانه و دو زمانه : موتورهای احتراق داخلی را می توان بر حسب زمان تقسیم بندی کرد . در حقیقت زمان نشان دهنده ی تعداد حرکت پیستون برای کامل شدن چرخه ترمودینامیکی می باشد . موتورها دارای زمان های مختلفی هستند مانند چهار زمانه و دوزمانه و یک زمانه و ... اما موتورهای دوزمانه و چهار زمانه بطور گسترده تری استفاده می شوند بنابراین بطور کلی در این کتاب به بررسی موتورهای دوزمانه و چهار زمانه پرداخته خواهد شد .

- موتورهای چهار زمانه : این موتور ها در واقع همان موتور هایی هستند که توسط اتو اختراع شدند و وجه تسمیه آن ها این است که این موتورها برای هر انفجار (مرحله تبدیل انرژی به سوخت) می بایست چهار مرحله ی مکش ، تراکم ، انفجار و تخلیه را انجام دهند .
- موتورهای دو زمانه : مخترعین هم عصر اتو اعتقاد داشتند که وجود تنها یک مرحله توان در دور چرخش موتور زیان بزرگی است بنابراین توجه خود را به موتوری معطوف کردند که در هر چرخش دارای یک انفجار بود . این کار را با ترکیب کردن مراحل انفجار و مکش هوا و تخلیه هوا به عنوان یک مرحله و ترکیب مراحل تخلیه و تراکم را به عنوان مرحله ی بعدی صورت گرفت .

سیلندر[50] : عملیات احتراق در موتور های احتراق داخلی در داخل سیلندر انجام می پذیرد و زمان موتور درواقع از ویژگی های سیلندر است . سیلندر یک استوانه است که پیستون در در اثر احتراق ، داخل آن بالا و پایین می رود و این حرکت خطی

---

[50]- Cylinder

پیستون به حرکت دایره ای تبدیل شده و باعث چرخیده شدن شفت می گردد . هر موتور صرف نظر از چند زمانه بودن از تعدادی سیلندر تشکیل شده است که تعداد سیلندرها معمولا از دو تا بیست سیلندر و یا حتی بیشتر متغیر است . این سیلندرها دارای اختلاف فازهای زمانی با یکدیگر بوده به گونه ای که در هر قسمتی از زمان، یک یا دو سیلندر با عملیات احتراق باعث می شوند شفت چند درجه بچرخد و به همین ترتیب یک یا دو سیلندر دیگر در ادامه با عث چند درجه چرخیدن شفت می شوند و به همین ترتیب چرخش 360 درجه صفحه فلایول کامل می شود . می توان نتیجه گرفت که هرچه تعداد سیلندر یک موتور بیشتر شود دور و قدرت موتور نیز بیشتر خواهد بود . در زیر تصویری از یک سیلندر را مشاهده می کنید

شکل 40- عکسی از صفحه فلایول یک موتور که بر اثر سیلندرها می چرخد

شکل 41-عکسی از یک موتور v شکل و سیلندرهای آن

تعداد سیلندر یک موتور معیار دیگری از شناخت یک موتور است . شیوه ی اتصال سیلندر ها به یکدیگر در یک موتور نیز مورد اهمیت است . سیلندرها می توانند با آرایش های خطی ، v شکل ، ستاره ای ، خورجینی و .. به یکدیگر متصل شوند . شیوه ی اتصال آن ها به یکدیگر معمولاً در فضایی که اشغال می کنند تاثیر دارد و بهتر است که سیلندرها بصورت v شکل و یا ستاره ای به یکدیگر متصل شوند تا ابعاد موتور بهینه تر گردد . موتورهایی که در کشتی های مسافربری تفریحی کاربرد دارند معمولا بصورت خطی و v شکل هستند . اما در خودروها و جاهایی که محدودیت فضا وجود دارد نمی توان از موتورهای خطی استفاده کرد . به هنگام انتخاب یک موتور برای کشتی و یا حتی جهت شناخت یک موتور دانستن روابط زیر که برایی موتورهای دیزلی و بنزینی یکسان است الزامی می باشد .

قدرت موتور از طریق رابطه زیر بدست می آید :

$$\boldsymbol{p = C * T * W}$$

- P :قدرت موتور
- T :ثابت تبدیل واحد
- W: دور موتور (بر حسب دور بر دقیقه)

با استفاده از رابطه بالا نیز می توان با داشتن قدرت موتور ، دور موتور را تعیین کرد و به این ترتیب می توان موتوری با دور مناسب را برای کی کشتی انتخاب کرد . زیرا چنانچه اگر دور موتور برای یک کشتی نامناسب باشد باعث شکتن شفت می شود . البته می توان دور موتور را به وسیله گیربکس افزایش و یا کاهش داد اما استفاده از گیربکس هزینه بردار بوده و وزن زیادی را بر کشتی اعمال می کند .

با استفاده از رابطه ی زیر می توان راندمان حرارتی یک موتور را محاسبه کرد

$$\eta = \frac{P}{m_f \times q}$$

- η : راندمان حرارتی
- M : دبی سوخت مصرفی
- q :ارزش حرارتی سوخت (مقدار گرمایی که در اثر سوختن یک کیلوگرم سوخت ایجاد می شود)

$$\eta = \frac{1}{sfc \times q}$$

با استفاده از فورمول زیر می توان بازده حجمی را برای یک موتور محاسبه کرد

$$e_v = \frac{R.M}{I.M}$$

: راندمان حجمی ev

:جرم واقعی هوای وارد شده به سیلندر موتور $R.M$

: جرم ایده ال هوای لازم برای موتور $I.M$

تفاوت ها و شباهت های موتور دیزلی و بنزینی :

از لحاظ تئوری موتورهای دیزلی و موتوهای بنزینی بسیار شبیه هستند . هر دوی آن ها جزو موتورهای احتراق داخلی (درون سوز) هستند که طراحی شده اند تا انرژی شیمیایی موجود در سوخت را به انرژی مکانیکی تبدیل کنند .

این انرژی مکانیکی ، پیستون در داخل سیلندر را به سمت بالا و پایین حرکت می دهد . این پیستون ها به میل لنگ متصل شده اند و حرکت بالا و پایین پیستون که به عنوان حرکت خطی شناخته می شود یک حرکت دایره ای ایجاد می کند که این نیروی دایره ای به صورت چرخش صفحه ی فلایول به بیرون داده می شود .

هر موتور دیزلی و بنزینی از طریق یک سری احتراق سوخت را به انرژی تبدیل می کنند . اختلاف عمده بین موتور دیزلی و بنزینی مسیری است که احتراق اتفاق می افتد . در موتور بنزینی سوخت با هوا ترکیب می شود و سپس به وسیله ی مکانیزم جرقه زن ، جرقه زده می شود و احتراق صورت می گیرد اما در موتور دیزل هوا ابتدا متراکم می شود و در این مرحله که هوای داخل سیلندر متراکم شده و دارای دما و فشار بسیار بالایی است ، به داخل سیلندر سوخت تزریق می شود و بخاطر دمای بالای هوای متراکم داخل سیلندر ، زمانی که با سوخت ترکیب شود احتراق خودبه خود صورت می گیرد و در واقع در موتور دیزل از هیچ گونه مکانیزم جرقه ای استفاده نمی شود .

چرخه دیزل چهار زمانه :

مکش[۵۱] : در این مرحله سوپاپ ورودی هوا باز می شود و همزمان با حرکت پیستون به سمت پایین هوا به داخل سیلندر مکش می شود .

تراکم[۵۲] :ابتدا سوپاپ ورودی هوا بسته می شود و پیستون به سمت بالا حرکت کرده و فشار هوا را متراکم می کند .

انبساط(احتراق) [۵۳]: به محض این که پیستون به نقطه ی مرگ بالا می رسد سوخت تزریق می شود و بخاطر دمای بالای هوای داخل سیلندر به محض ورود سوخت به داخل سیلندر ، در داخل سیلندر احتراق انجام می پذیرد و نیروی حاصل از احتراق (انفجار) پیستون را به سمت پایین هل می دهد .

تخلیه[۵۴] : در این مرحله سوپاپ خروجی باز می شود و دود از سوپاپ خروجی خارج می شود .

چرخه ی موتور بنزینی چهارزمانه :

مکش[۵۵] : در این مرحله سوپاپ ورودی هوا باز می شود و همزمان با حرکت پیستون به سمت پایین مخلوط هوا و سوخت به داخل سیلندر مکش می شود .

تراکم[۵۶] : ابتدا سوپاپ ورودی هوا بسته می شود و پیستون به سمت بالا حرکت کرده و فشار هوا را متراکم می کند .

انبساط(احتراق) [۵۷]: به محض این که پیستون به نقطه ی مرگ بالا می رسد به وسیله ی مکانیزم جرقه ، یک جرقه در داخل سیلندر زده می شود و باعث سوخته شدن مخلوط هوا و سوخت داخل سیلندر شده و در نتیجه نیروی حاصل از انفجار باعث به حرکت کردن و هل دادن پیستون به سمت پایین می شود .

تخلیه[۵۸] : در این مرحله سوپاپ خروجی باز می شود و دود از سوپاپ خروجی خارج می شود .

---

[51]- intake stroke
[52] -compression stroke
[53] -combustion stroke
[54] -exhust
[55]- intake stroke
[56] -compression stroke
[57] -combustion stroke

سوخت موتور دیزل و بنزینی :

نفت خام و یا نفت سیاه به طور طبیعی در زمین یافت می شوند . هنگامیکه نفت خام تقطیر و جداسازی می شود می تواند به چندین سوخت مختلف که نظیر بنزین ، نفت چراغ و البته دیزل و.. جداسازی شود .

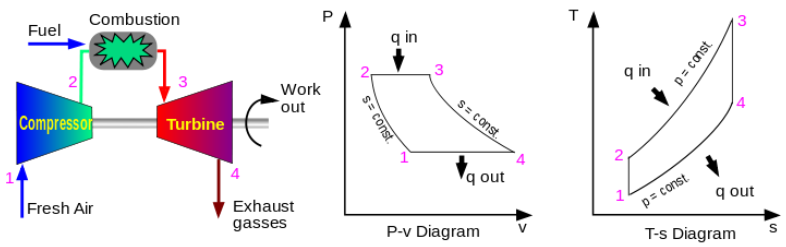
سوخت دیزل و بنزین با هم متفاوت هستند و کاملا متفاوت به نظر می آیند . سوخت دیزل سنگین تر و روغن مانند تر است . سوخت دیزل نسبت به بنزین با سرعت کمتر بخار می شود و نقطه ی جوش آن از نقطه ی جوش آب بالاتر است . گاهی اوقات به سوخت دیزل به خاطر روغنی بودن آن به ان روغن دیزل نیز گفته می شود .

سوخت دیزل بسیار آهسته تر تبخیر می شود زیرا سنگین تر است . سوخت دیزل تعداد کربن بیشتری داشته و زنجیره کربنی آن معمولا دارای فورمول C_7H_{16} بوده در صورتی که زنجیره کربنی بنزین دارای فورمول C_8H_{18} می باشد . سوخت دیزل به دلیل این که در برج تقطیر پالایش کمتری نسبت به بنزین احتیاج دارد نسبت به بنزین ارزان تراست .

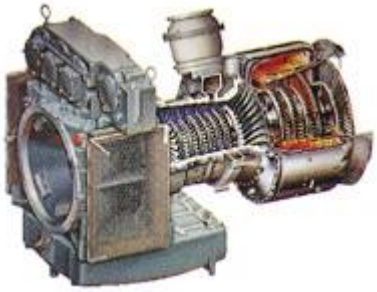
سوخت دیزل چگالی انرژی بیشتری نسبت به بنزین دارد . بطور میانگین1 گالن (3.8 لیتر) سوخت دیزل تقریبا شامل 155×10^6 ژول انرژی است در صروتی که 1 گالن بنزین شامل 132×10^6 ژول انرژی است . علاوه بر این با در نظر گرفتن این حقیقت که بازدهی موتور دیزل بالاتر از موتور بنزینی است این نتیجه گرفته می شود که موتور دیزل ارزش بسیار بالاتری دارد و بهتر است .

این نکته نیز حائز اهمیت است که موتورهای دیزلی روزبه روز در حال توسعه و رشد هستند و تحقیقات زیادی نیز بر روی آن ها در حال انجام شدن است .

توربین گازی:



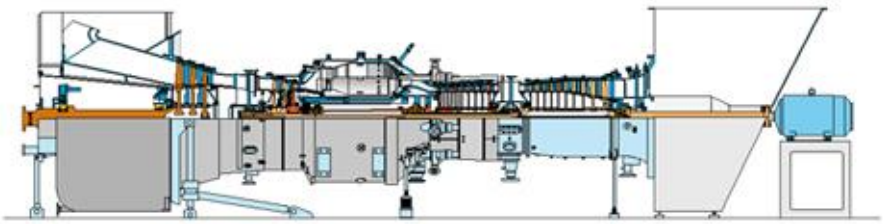
[58] -exhust



توربین گاز بیشتر در صنعت هوافضا شناخته شده است اما در کشتی های مسافربری تفریحی مورد استفاده گسترده ای قرار گرفته است . وزن کم و طراحی ساده از مزیت های توربین گاز به شمار می رود . اما به علت این که توربین های گازی ماشین های دقیقی هستند به هنگام ساخت ماشین های براده برداری دقیق و تلورانس بسته را می طلبند . در این کتاب به بررسی ساده درباره توربین گازها و چگونگی استفاده آن ها در پیش رانش های دریایی بخصوص کشتی های مسافربری تفریحی پرداخته می شود .

بسیاری از مهندسین و محققین بر این باورند که توربین های گازی می توانند موثرتر از موتورهای درون سوز باشند . همچنین برای صنعت کشتیرانی مزیت های توربین گاز ، معایب آن را تحت الشعاع قرار داده و در کل در صنعت کشتیرانی معایب توربین گاز در مقابل مزیت های آن ناچیز هستند . اصولا مصرف سوخت بالا و هزینه اولیه ی توربین گاز ، توربین گاز را به عنوان یک گزینه ی غیر جذاب برای صاحبان کشتی نشان می دهد . در گذشته بزرگترین مشتری ها و استفاده کنندگان از توربین گازی دریایی کشتی های مسافربری تفریحی و ارتش ها بوده اند و توسعه های اخیر در تکنولوژی توربین گاز به علاوه قیمت نفت کمتر و سودآوری در فروشگاه های خاص باعث شده است که صاحبان کشتی به سمت توربین های گازی روی آورده و درباره آن تجدید نظر کنند .

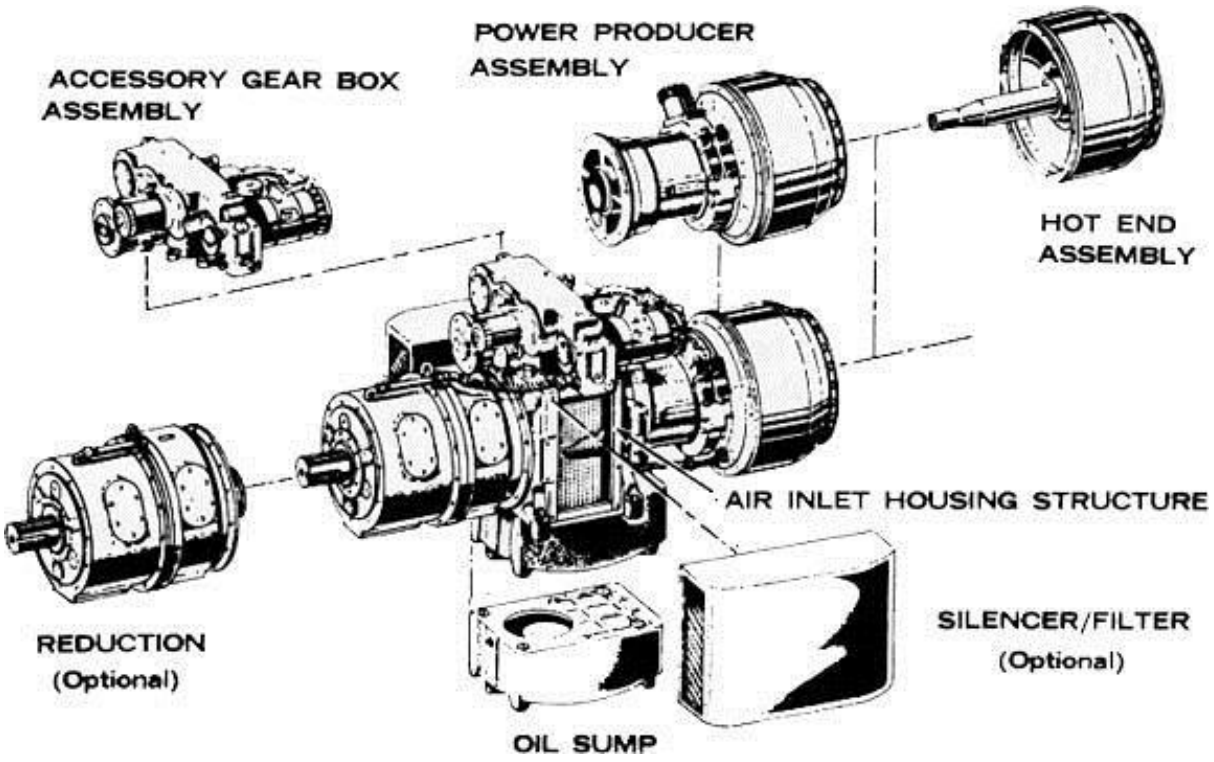
ابتدا قسمت های یک نوربین مورد بررسی قرار می گیرد :



شکل 42- تصویری از یک توربین گازی

شیوه ی عملکرد توربین گازی

یک توربین در حقیقت یک چرخی است که انرژی جنبشی را از بخار یک سیال دریافت می کند . آب ، بخار و هوا نمونه هایی از سیال هستند . توربین ها می توانند به فرم یک آسیاب بادی ، توربین آبی هیدرولیک یک سد و یا اشکال غیر طبیعی دیگر مانند توربین بخار و ... باشند . در شکل زیر می توانید قطعات اصلی یک توربین را مشاهده کنید .



شکل 43 -قطعات اصلی یک توربین گاز

موتور های توربین گاز از لحاظ تئوری بی نهایت ساده هستند . توربین گاز سه قسمت دارد :

یک کمپرسور که وظیفه ی آن تبدیل هوای ورودی به هوای پرفشار می باشد

یک محفظه احتراق که سوخت در آن سوزانده شده و یک گاز پرسرعت و پرفشار ایجاد می شود .

یک توربین که انرژی گازهای داغ و فشرده را به انرژی مکانیکی (حرکتی) تبدیل می کند .

علاوه بر قسمت های بالا یک توربین گاز دارای قسمت های زیر نیز می باشد :

یک جعبه دنده متحرک برای پمپ کردن روغن و آب و سوخت

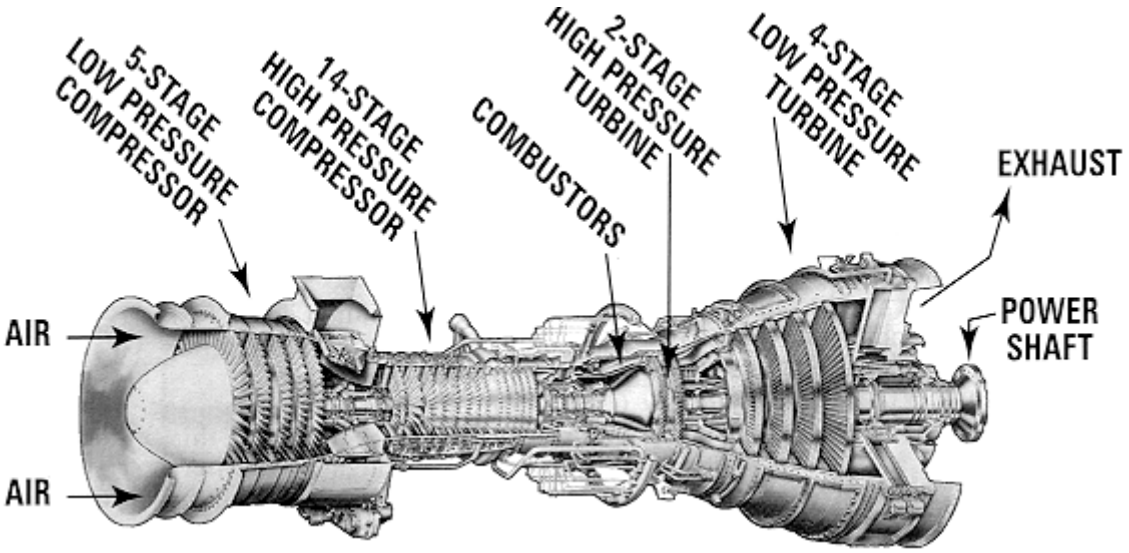
یک جعبه دنده که به منظور کاهش دور توربین و تبدیل دور توربین به سرعت متوسط پروانه از آن استفاده می شود .

کمپرسور، فشار هوای ورودی را با ضریبی بین 5 تا 20 برابر افزایش می دهد و سپس در محفظه احتراق هوای فشرده شده داغ ، سوخت تزریقی (سوخت به نوعی پاک و روغن مانند با ویسکوزیته کم می باشد , نسبت جرمی هوا به سوخت نیز 60 :1 می باشد) را مشتعل می کند تا گازی پرفشار که کمی شامل فراورده های احتراق نیز می باشد را تولید کند . دمای گاز تولید

شده بین 850 الی 1150 درجه سلسیوس متغیر می باشد . سپس این گاز از طریق یک نازل منبسط شده تا انرژی گرمایی و انرژی فشاری خود را به انرژی جنبشی تبدیل نماید و سپس بخار هوا به تیغه های توربین پرتاب می شوند و توربین را می چرخانند .

مشابه توضیحاتی که داده شد توربین گازها به ندرت وابسته به عملکرد فیزیکی و پیچیدگی ای که به نظر می آید دارد . توربین گاز به روغن برای روغن کاری قطعات وابستگی شدیدی دارد و بخاطر رسیدن به دمای بالای روغنی که سطح یاتاقان را ترک می کند (300 درجه در مقابل مقدار دمای نرمال 100 درجه) ، پیشنهاد می شود از روغن های مصنوعی (ترکیبی) استفاده گردد . روغن کاری در توربین گاز باید به طور منظم انجام گیرد و سیستم روغن رسانی نیز باید همانند سیستم سوخت رسانی فعالیت کند .

نوع دیگری از درآمیختگی (ترکیب) در توربین گازی دریایی استفاده از دو یا سه توربین بصورت متوالی (سری) می باشد . در مورد بالا نیروی لازم برای کمپرسور از توربین خودش تامین می شد اما در توربین های متوالی ، اولین توربین گاز برای بالا بردن فشار گاز مورد استفاده قرار گرفته و گازی پرفشار تولید می شود تا کمپرسور را به حرکت در بیاورد و دومین توربین که به عنوان توربین کم فشار شناخته می شود فضای خالی یا قدرت توربین بهترین موقعیت را برای چرخاندن پروانه یا ژنراتور گاز دارد . این جدایی عملگرها ، کمپرسور و فشار خارجی ، بهترین خواص نظیر گشتاور را برای مصرف پروانه کشتی مهیا می کند .

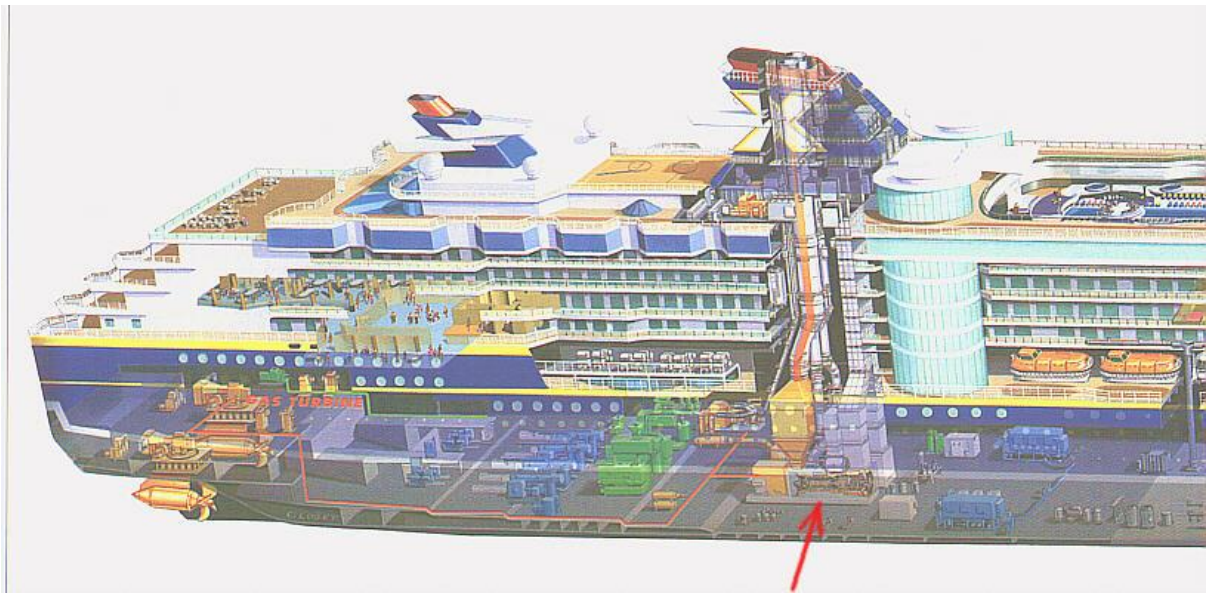


شکل 44 - تصویری از توربین گازی چند محوره (متوالی)

محیط فعالیت توربین گازی دریایی چالش هایی را نیز دارا می باشد . هوای دریایی برای احتراق هرگز مشکل جدی برای موتورهای دیزل یا موتور های بخار نبوده است ، اما مقادیر زیاد هوایی که یک توربین گاز نیاز دارد اجازه می دهد که مقادیر

قابل توجهی رطوبت وارد کمپرسور توربین شود و هوای مرطوب شامل قطرات ریزی از آب بوده که در اثر برخورد با پره های کمپرسور ، پره ها را دچار سایش می کنند . بنابراین توربین باید برای این شرایط آمادگی داشته باشد و قطعات آن به گونه ای طراحی شوند که خوردگی فلزات آن به حداقل رسیده و در مجراهای ورودی هوا از دپوزیت های نمک و فیلترهای هوا استفاده گردد .

چالش دیگری که بایستی در طراحی توربین گاز در نظر گرفته شود این است که توربین در مقابل شوک و ضربه قرار دارد که حرکت رول و پیچ ، ارتعاشات پروانه و.. نمونه هایی از این شوک ها می باشند . بنابراین باید در طراحی سازه های نگه دارنده حداکثر دقت را به کار گرفت .



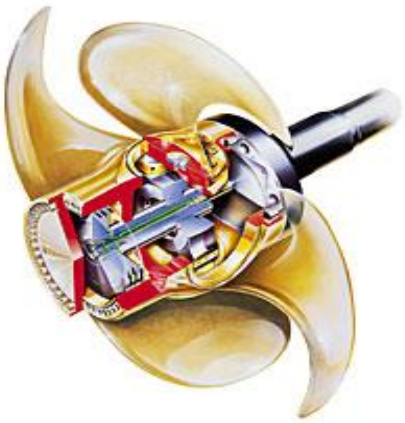
شکل 45 - نمایش محل قرار گیری توربین گازی در داخل یک کشتی مسافربری تفریحی و مسیر ورود هوا

نیرو به شافت :

بدبختانه دور بالای توربین گاز معمولا بهترین دور برای یک پروانه نیست. بطور مثال دور یک توربین *500 Rpm* می باشد در صورتی که بیشترین بازدهی پروانه در *100 RPM* می باشد . علاج این مورد این است که توربین را با یک جعبه دنده (گیربکس) کوپل کرده و دور خروجی کاهش داده می شود. این کار به توربین اجازه می دهد که در بهترین دور (مفیدترین دور) خود کار کند و دور توربین به وسیله گیربکس به دور مورد نیاز پروانه تبدیل شود . جعبه دنده کاهنده سرعت به پیچیدگی راه اندازی می افزاید اما به توربین بخصوص توربین های تک شفتی این اجازه را می دهد که در دورهای کم گشتاور ضعیفی را داشته باشند تا در سرعت ایده ال خود فعالیت نماید . سرعت توربین دارای حساسیت کمتری است بطوریکه در توربین های متوالی هرچه سرعت بالاتر رود مشخصه گشتاوری بزرگتری دارند .

حرکت کردن :

کشتی باید این قابلیت را داشته باشد که بتواند به سمت جلو و عقب حرکت کند . حال چگونه این اتفاق می افتد ؟ یک راه استفاده از پروانه های cpp [59] می باشد . این پروانه ها به موتور این اجازه را می دهند که در دور ایده ال بچرخد البته بطور مستقل از بارگذاری بر روی پروانه . به عبارت دیگر شافت و پروانه می توانند در ماکزیمم دور بچرخند در عین حال که پروانه هیچ آبی را حرکت نمی دهد (پروانه بی اثر) . تا زمانی که کنترل به پروانه فرمان دهد که پیچ (شیب) تیغه های پروانه را تغییر دهد و با آن اجازه حرکت در آب را بدهد . در مقایسه موتور دیزل این قابلیت را دارد که در جهت های مخالف حرکت کند که این بدان معنی است که شافت پروانه می تواند مستقیما به موتور دیزل متصل شود بدون این که احتیاج به گیربکس عکس کننده ی دور یا cpp احتیاج داشته باشد .

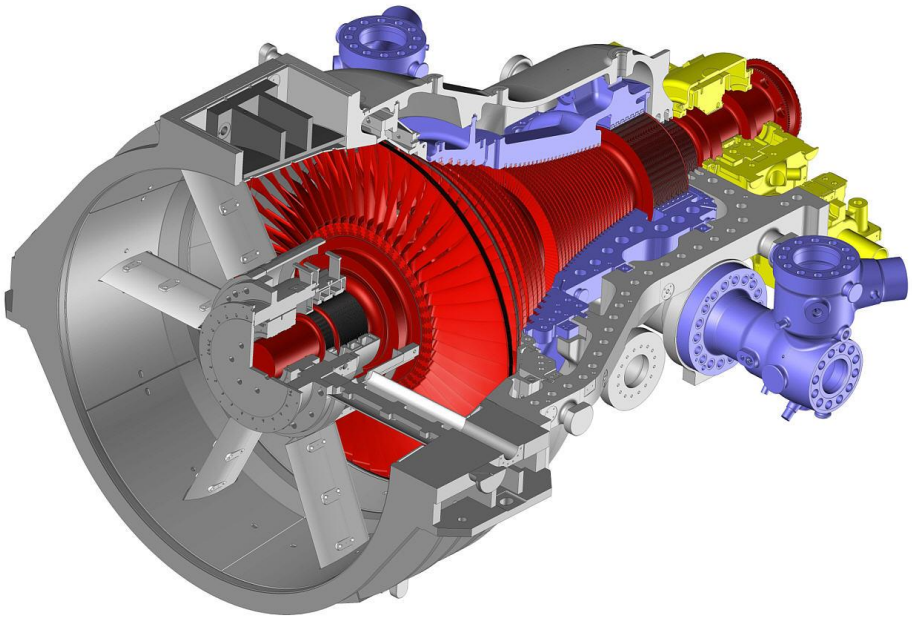


شکل 46 - تصویری از یک پروانه با گام های قابل کنترل

توربین بخار:

توربین های بخار در گذشته در کشتی های مسافربری تفریحی استفاده ی زیادی داشته اند اما امروزه استفاده از آن ها کم شده و توربین های گازی جایگزین آنها شده اند . اساس کار توربین های بخار شبیه به توربین های گازی است که در قسمت قبل توضیح داده شد ، بنابراین از توضیح مفصل توربین بخار اجتناب می شود . توربین بخار نوعی توربین است که از بخار، انرژی گرمایی را می‌گیرد و تبدیل به حرکت دورانی می‌کند. نوع مدرن آن در سال ۱۸۸۴ توسط چارلز پارسون ابداع شد. توربین‌های بخار برای کار کردن و تولید انواع انرژی باید از سیکل رانکین و شاخه‌های آن پیروی کنند .حدود ۸۰ درصد برق دنیا از توربین‌های بخاری که در نیروگاه هسته‌ای و نیروگاه گازی و ... به کار می‌رود، تولید می‌شود علاوه بر آن در تولید برق مورد نیاز رانش های الکتریکی در کشتی های مسافربری تفریحی کاربرد وسیعی داشته است و هم اکنون نیز گاهاً استفاده می شود .

[59] -controllable pitch propeller



شکل 47 - تصویری از یک نوربین بخار

تقسیم بندی‌های مختلفی برای توربین‌های بخار وجود دارد، که عبارتند از:

تقسیم بندی بر اساس نوع طبقات توربین

1- توربین با طبقات عکس العملی
2- توربین با طبقات ضربه‌ای

براساس تعداد مراحل انبساط

1- توربین‌های تک مرحله‌ای (Single stage turbine)
2- توربین‌های دو مرحله‌ای (Double stage turbine)
3- توربین‌های چند مرحله‌ای (Multi stage turbine)

مزایای توربین های بخار

1- ساختمان سازه ای ساده
2- ایمنی بالا
3- هزینه های پایین در تعمیر و نگهداری
4- حجم کم آنها نسبت به موتورهای الکتریکی با قدرت مساوی
5- راندمان بالا
6- قابلیت تغییر سرعت گردش
7- گشتاور اولیه آنها بالا است

محدودیت های استفاده از توربینهای بخار

1- به واسطه اینکه هزینه تولید بخار زیاد است و تجهیزات آن گران قیمت است معمولاً در جاهایی که بخار در دسترس باشد (مثل نیروگاهها یا پالایشگاهها) از آن استفاده می شود
2- راه اندازی آن ها مشکل است
3- هزینه های نقل و انتقال بخار زیاد است
4- تلفات بخار در آنها زیاد است

موارد استفاده از توربین های بخار

- محرک ژنراتورهای برق
- محرک دستگاه های یدک (پمپ های روغنکاری Lube Oil و Seal Oil و آب مقطر Condensate)
- محرک پمپ های خوراک واحدهای عملیاتی
- محرک کمپرسورهای رفت و برگشتی و گریز از مرکز

مکانیزم مکانیکی ایجاد حرکت و چرخش پروانه

برای حرکت دادن کشتی ها سیستم های رانش مختلفی طراحی و ساخته شده اند . همانطور که در بالا بیان شد محبوبترین تراستر برای رانش کشتی ها همان پیشرانه پروانه ای می باشد به طوریکه می توان گفت کلیه ی کشتی های مسافربری تفریحی از سیستم رانش پروانه ای استفاده می کنند .

مکانیزم عملکرد اکثر سیستم های رانش پروانه ای شبیه به یکدیگر است اما بعضی از آن ها تکامل یافته ی نوع دیگری هستند بطور مثال پروانه های گام متغییر تکامل یافته پروانه های گام ثابت هستند . و یا آزیموت ها و آزیپاد ها تکامل یافته همان پروانه های گام ثابت هستند که هنوز هم شیوه عملکرد آن ها شبیه پروانه های گام ثابت هستند اما با همین تغییرات کوچک اختلافات بزرگی در سیستم آنها بوجود آمده است . امروزه در کشتی های مسافربری از پروانه های گام متغیر ، پروانه های گام ثابت آزیپاده ها ، آزیموت ها ، فیکس پادها و تراسترها استفاده می شود ، بنابراین در این کتاب نیز به بررسی پروانه های قابل استفاده در کشتی های مسافربری تفریحی پرداخته می شود و از پرداختن به انواع دیگر پروانه ها اجتناب می شود .پروانه های قابل کاربرد در کشتی های مسافربری تفریحی عبارتند از :

- پروانه های گام متغیر(CPP) :
- سیستم رانش آزیموت :
- سیستم رانش آزیپاد:

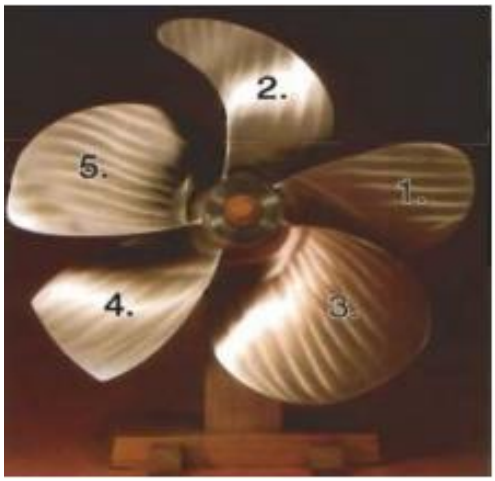
- پروانه های گام ثابت(FPP) :
- فیکس پاد

سیستم رانش پروانه ای با گام ثابت :

در این سیستم برای ایجاد نیروی تراست از یک یا چند پروانه در انتهای کشتی استفاده می شود . یک پروانه از دو بخش اصلی تشکیل شده است :

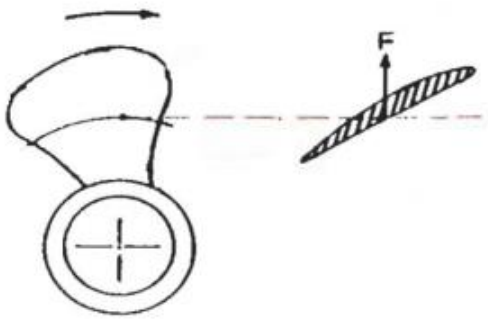
مرکز یا توپی پروانه hub و پره های پروانه blade

در پروانه با گام ثابت پره ها بطور ثابت روی توپی آن متصل شده و قابل تغییر نمی باشد .



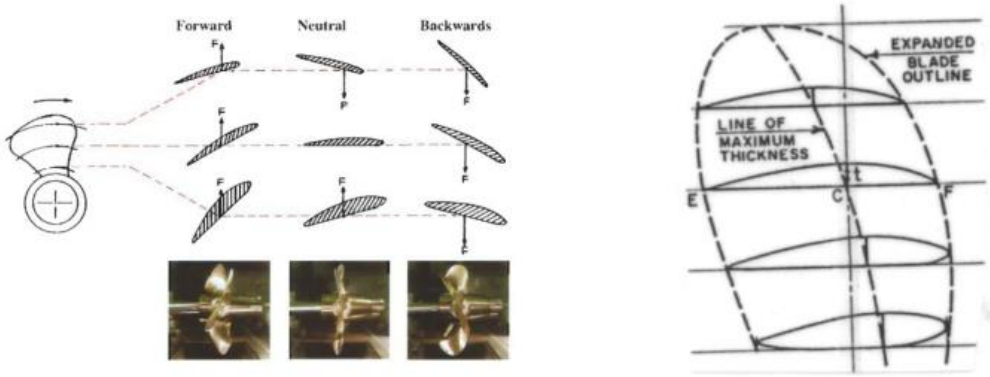
شکل 48 – عکسی از یک پروانه گام ثابت

اگر پره پروانه دریک شعاع نسبت به مرکز شفت برش زده شود ، مقاطعی شبیه ایرفویل دیده می شود . در واقع طرز کار پروانه ها نظیر کار ایرفویل ها است ، با این تفاوت که بجای تولید نیرو در راستای ارتفاع ، نیرویی را در راستای طول کشتی تولید می کند .شکل زیر بیانگر این موضوع است .



شکل 49 - در این عکس مقطع های ایرفویل شکل تیغه های پروانه نشان داده شده است

در شعاع های مختلف پره ها[60] ممکن است شکل های مختلفی داشته و با زوایای متفاوتی بر روی مرکز پروانه نصب شوند.

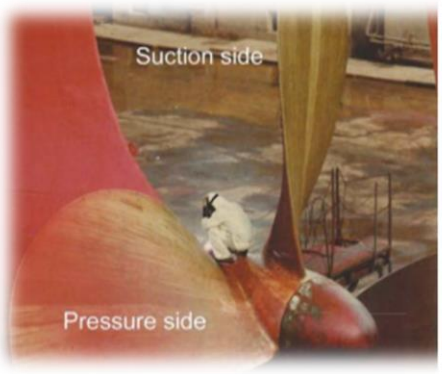


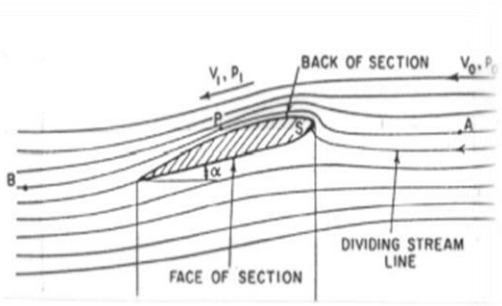
شکل 50 - تغییر زاویه ی تیغه هی سکان در شعاع های مختلف

در فویل های هوابر و پروانه ها باید در دو سمت آنها اختلاف فشار ایجاد شده تا این اختلاف فشار سبب ایجاد نیروی بالا برنده در فویل هوابر یا پیش برنده در فویل پروانه گردد . به همین دلیل فویل ها و یا تیغه های پروانه بصورت انحنا دار طراحی شده اند . شکل زیر بیانگر این موضوع می باشد .

---

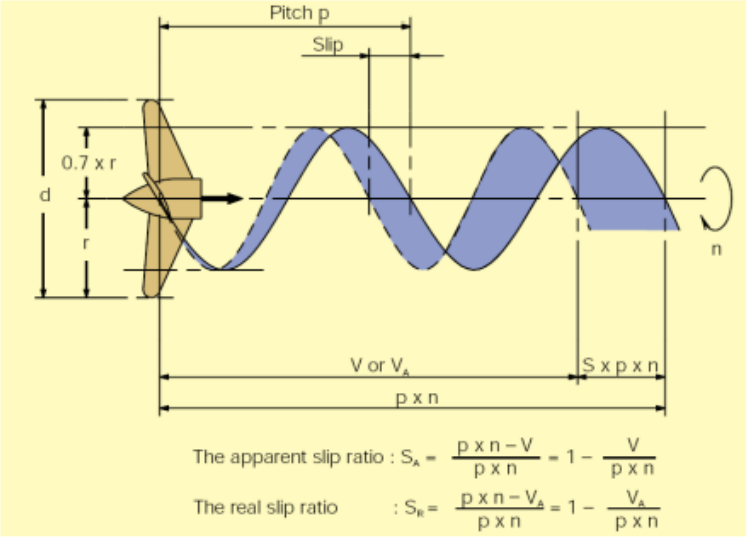
[60]- blade





شکل 51 - در این شکل مقطع فویل مشخص شده و فشار و سرعت سیال اطراف آن نشان داده شده است

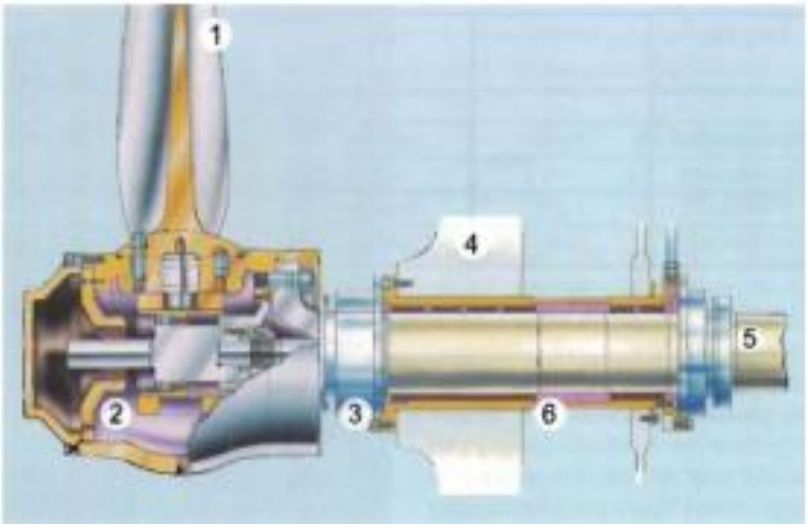
مفهوم دیگری در این جا به آن پرداخته می شود ، گام پروانه است . در پیچ ها با یک دور دوران ، یک مقدار پیشروی در آن پیچ روی می دهد . نظیر پیچ ها ، در اثر یک دوران پروانه نیز، یک مقدار پیشروی در آن روی می دهد که آن را به نام گام می شناسیم . این مقدار تعریف شده گام برای پیچ هایی که با جامد در تماس می باشند کاملا صادق است . اما برای پروانه که با یک مایع در تماس است مقدار گام واقعی متفاوت خواهد بود .



شکل 52 -نمایش گام پروانه

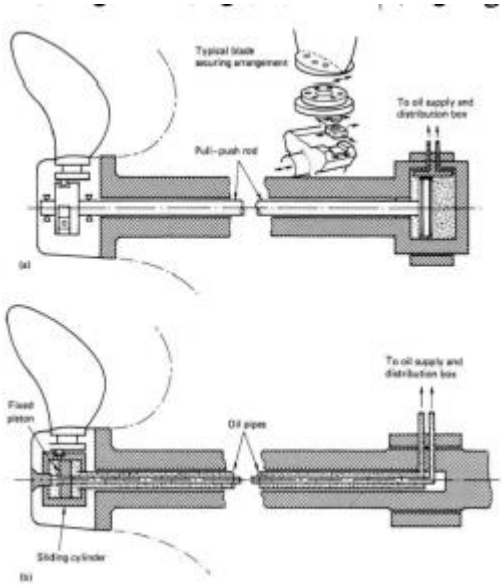
سیستم رانش پروانه ای با گام قابل کنترل cpp

در برخی از پروانه ها ، پره پروانه بطور ثابت روی توپی آن متصل نشده و زاویه پره در حالات مختلف قابل تغییر است ، این نوع پروانه را پروانه های گام متغیر و یا پروانه های با گام های قابل کنترل گویند . در این نوع پروانه ها درون توپی پروانه تجهیزاتی برای تغییر زاویه پره نصب شده است .



شکل 53 - عکسی از قطعات یک پروانه گام متغیر

تغییر گام پروانه به روش های مختلفی قابل انجام است . دو روش آن در شکل نشان داده شده است .



شکل 54- تغییر گام پروانه ها در پروانه گام متغیر

1- نحریک مکانیکی : در این روش تغییر زاویه گام پروانه بصورت مکانیکی و بوسیله یک میله عبوری از داخل شفت پروانه انجام می شود . در واقع در این روش ، حرکت خطی میله ، تبدیل به حرکت چرخشی پره های پروانه و تغییر زاویه ی آنها می شود .ایجاد یک حرکت خطی پروانه نیز به وسیله ی یک سیستم پنوماتیک ، هیدرولیک یا دستی قابل انجام است .

2- تحریک هیدرولیکی : در این سیستم پره های پروانه به وسیله ی نیروی هیدرولیک تحریک

می شوند . در داخل توپی پاین پروانه ها یک سیلندر و پیستون هیدرولیک کوچک قرار دارد که حرکت پیستون باعث دوران پره ها می شود . تحریک پیستون هیدرولیک نیز بصورت یک خط رفت و برگشتی رووغن هیدرولیک در داخل شفت پروانه انجام می شود .

مزیایای پروانه های گام متغیر عبارتند از :

1- امکان عکس کردن حرکت شناور : با استفاده از این پروانه ها می توان با تغییر زاویه گام ها به اندازه 90 درجه حرکت شناور را معکوس کرد . در این شرایط بدون این که جهت چرخش شفت و پروانه عکس شود ، شناور می تواند به سمت عقب حرکت کند .

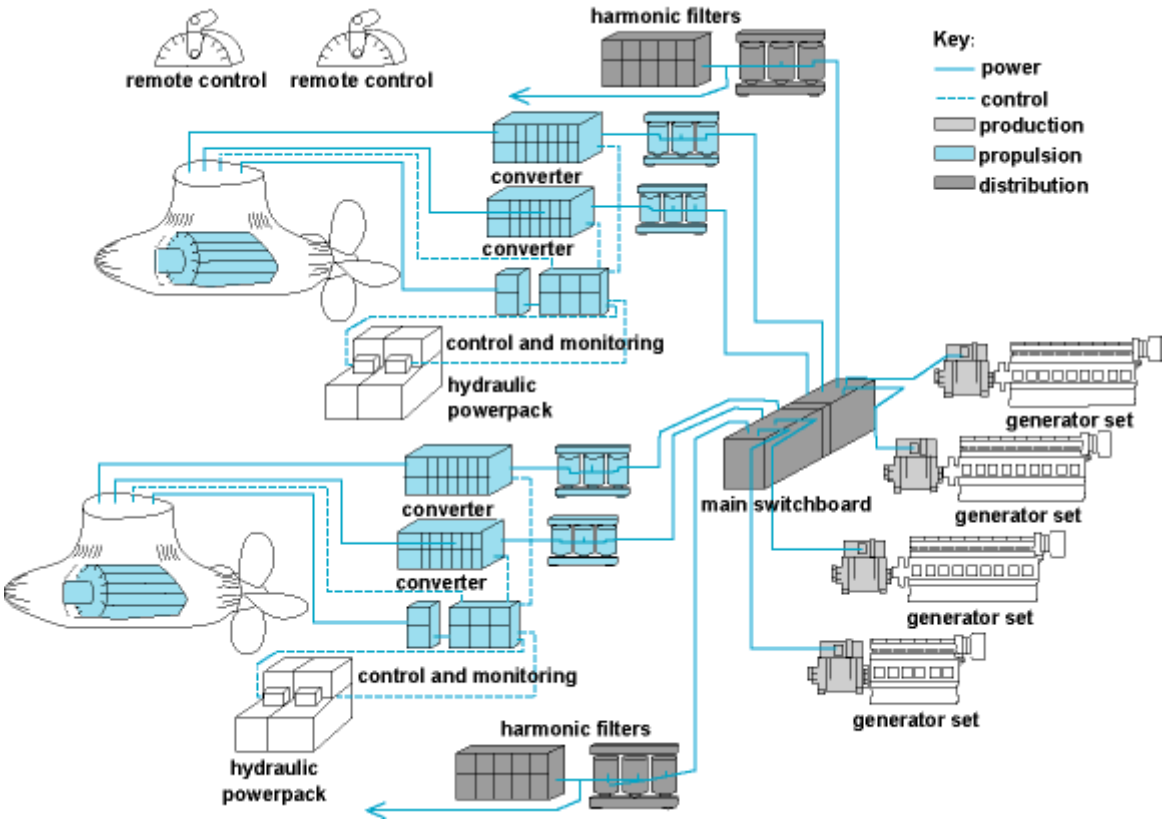
2- امکان کارکرد درجا با صفر کردن زاویه گام ها :در این جا تغییر کام همان کلاچ را می تواند انجام دهد .

3- امکان بکارگیری یک موتور با دور ثابت : این پروانه ها در صورتی که دوران شفا هم ثابت باشد ، پروانه می تواند با تغییر زاویه ی گام ها باعث تغییر سرعت شناور شود . در واقع شناورا حتیاجی به مکانیزم تبدیل کننده دور شناور ندارد .

4- بازدهی بالاتر : این پروانه در شرایط مختلف می تواند تغییر گام را داشته باشد بطوری که در شرایط بهینه و بالاترین بازدهی هیدرودینامیکی کار کند .

رانش الکتریکی

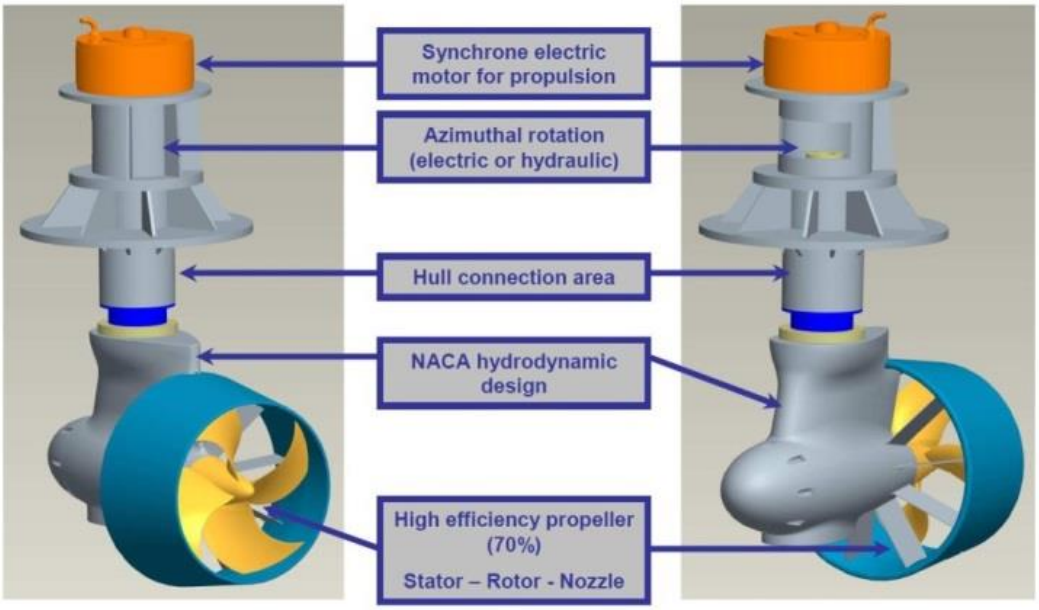
سیستم رانش الکتریکی را از آن جهت الکتریکی می نامند که از نیروی برق استفاده کرده و پروانه ای که در آب قرار دارد را می چرخاند . سیستم رانش الکتریکی از سیستم های رانش نوین برای کشتی ها می باشد که امروزه بیشتر در کشتی های مسافربری تفریحی استفاده می شود . این سیستم ها در انواع و شکل های خاصی وجود دارند و شامل آزیپاد ها ، آزیموت ها ، تراستر ها و فیکس پاد ها می باشند که شالوده کار آنها با هم یکسان است . در تصویر زیر شکلی از یک سیستم رانش الکتریکی را مشاهده می کنید . برای این که موضوع واضح تر گردد ابتدا انواع پیشرانه های الکتریکی معرفی می شوند .



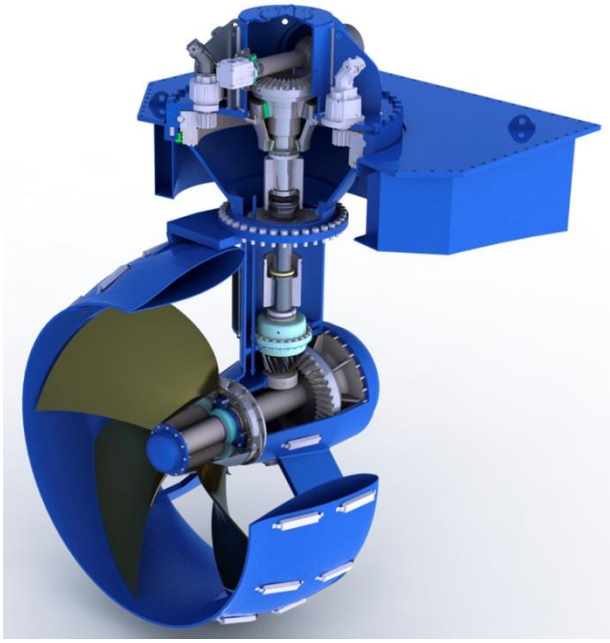
شکل 55 دیاگرامی از سیستم رانش الکتریکی متشکل از 4 موتور و دو آزیپاد

آزیموت :

این سیستم شامل یک پروانه کوچک در زیر بدنه می باشد که سیستم تحریک و عامل چرخش پروانه در کنار آن و در داخل قسمت فویل شکل قرار گرفته است . همانطور که در شکل مشاهده می شود این قسمت به صورت یک فویل می باشد که به پروانه متصل بوده و می تواند الکتریکی یا هیدرولیکی باشد . آزیموت در زیر بدنه ی شناور ها نصب می شود و با چرخش خود می تواند در جهت های مختلفی نیرو وارد کند. در واقع آزیموت می تواند هم کار سکان و هم کار پروانه را با بازدهی بهتری انجام دهد . به همین دلیل سیستم آزیموت را " سکان فعال " نیز می گویند . به سیستم چرخش متصل به آزیموت تراستر می گویند . دقت شود شناورهایی که از این سیستم ها استفاده می کنند به هنگام به داک رفتن مشکلاتی را دارند . در سیستم رانش آزیموت برق تولید شده توسط ژنراتور به موتور الکتریکی که در داخل بدنه و نزدیک قسمت فویلی شکل آزیموت واقع شده است انتقال پیدا کرده و موتور الکتریکی از آن تغذیه می کند و یک شفت را می چرخاند و قدرت بصورت انتقال چرخ دنده ای به پروانه های آزیموت انتقال پیدا می کند و پروانه های آزیموت را می چرخاند و به این ترتیب کشتی به حرکت در می آید . قسمت فویلی شکل آزیموت نیز حول محور عمودی قابل چرخش 360 درجه ای است تا بتواند پروانه را در جهت های مختلفی قرار دهد و مانورپذیری را افزایش دهد . سیستم چرخاننده قسمت فویلی آزیموت در داخل بدنه و در بالای قسمت فویلی شکل قرار دارد و سیستم محرک این سیستم چرخان به دو صورت الکتریک و هیدرولیکی می باشد . در شکل زیر قسمت های یک آزیموت مشخص شده است :



شکل 56- نمایش قسمت های مختلف آزیموت



شکل 57- تصویری از یک آزیموت

شکل 58 - تصویری از یک آزیموت

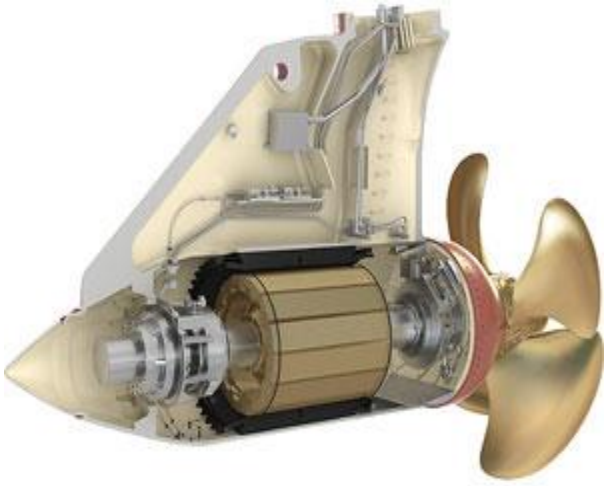
آزیپاد :

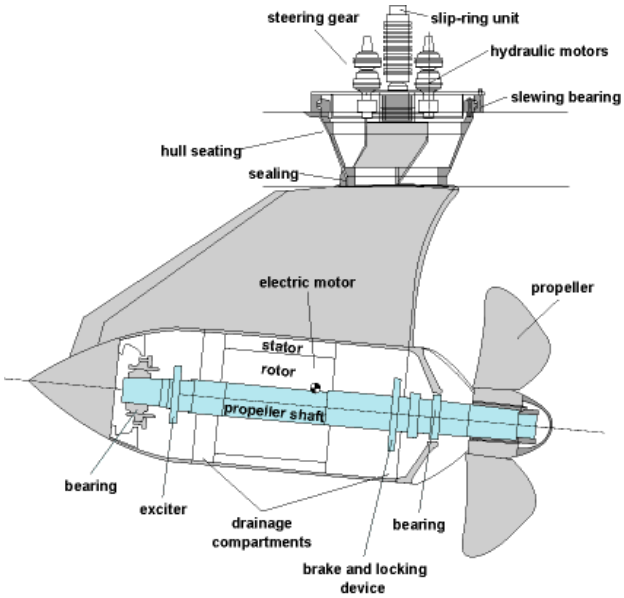
آزیپاد یک برند از گروه ABB تراسترهای آزیموت می باشد که در فنلاند به طور مشترک توسط کارخانه های کشتی سازی ABB و Kvaerner-masa ساخته شد (به همین خاطر نام ABBبر روی آزیپاد ها درج می شود) . آزیپاد در حقیقت یک سیستم رانش الکتریکی بوده که بر روی یک غلاف قابل هدایت سوار شده اند .

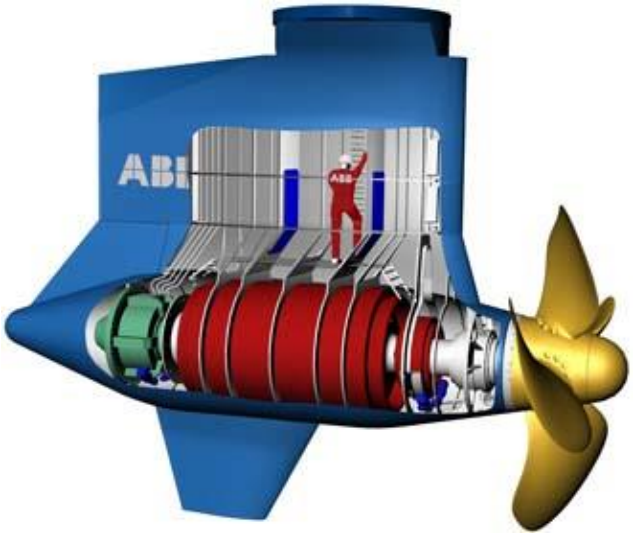
آزیپاد ها معمولا می توانند حول محور خود چرخش کنند و می توانند در تمام جهت ها نیز نیرو اعمال کنند . و این سیستم ها به کشتی مسافربری تفریحی این اجازه را می دهد که کشتی مانور پذیری بالاتری داشته باشد و یا این که به سمت عقب بازگردد . اما آزمایشات نشان می دهد که بیشترین نیروی تولید شده توسط آزیپادها زمانی است که در جهت سینه و یا پاشنه ی کشتی نیرو اعمال کنند .

در سیستم رانش آزیپادها بر خلاف آزیموت ها ، موتور الکتریکی که وظیفه چرخاندن پروانه آزیپاد را بر عهده دارد ، در داخل قسمت فویل شکل آزیپاد و دقیقا پهلوی پروانه آزیپاد قرار گرفته است و در این جا نیازی نیست که قدرت از موتور الکتریکی به پروانه آزیپاد از طریق اتصالات جعبه دنده ای صورت گیرد و موتور الکتریکی به طور مستقیم پروانه آزیپاد را می چرخاند.

همانطور که گفته شد آزیپاد ها نوعی از آزیموت ها هستند و یا بهتر است اینطور بیان شود که آزیپاد ها تکامل یافته ی آزیموت ها هستند زیرا به هنگامی که بخواهیم در آزیموت قدرت را از موتور الکتریکی به شفت منتقل کنیم باید از روش انتقال چرخ دنده ای استفاده کنیم که در این روش به علت وجود اصطکاک بازده کاهش پیدا می کند اما در آزیپاد ها موتور الکتریکی خود مستقیما پروانه آزیپاد را می چرخاند به طوری که شفتی که از موتور الکتریکی خارج می شود مستقیما به پروانه آزیپاد متصل شده و آن را می چرخاند و چون در این حالت نیازی به اتصالات چرخ دنده ای نیست بازده افزایش پیدا می کند . اما توجه به این نکته نیز حائز اهمیت است که در آزیپاد ها موتور الکتریکی داخل قسمت فویلی شکل قرار دارد پس باید قسمت فویلی شکل کاملا آب بند طراحی شود تا از هرگونه اتصال و یا خطرات بعدی جلوگیری به عمل آید .





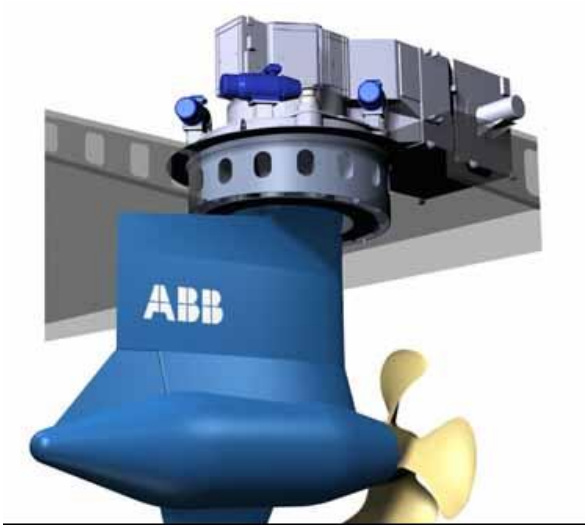


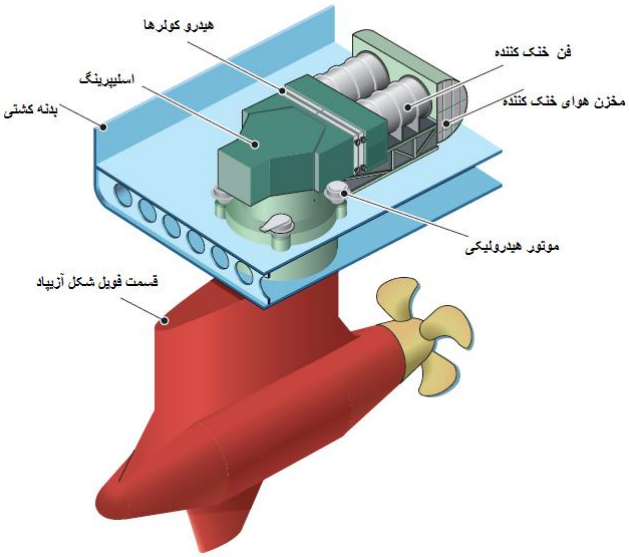
شکل 59 - تصاویری از آزیپاد

شکل 60 - نمایش محل قرارگیری آزیپاد در یک کشتی مسافربری تفریحی

اغلب در سیستم رانش الکتریکی پیشرانه به وسیله نیروی برق به حرکت در می آید. به عبارت دیگر در این سیستم احتیاجی نیست که نیرو به صورت یک شفت چرخان از موتور کشتی به پروانه انتقال پیدا کند و بجای آن ، شفت خروجی موتور به یک ژنراتور متصل می شود و این نیروی مکانیکی را به نیروی الکتریکی تبدیل کرده و نیروی برق تولید شده به پیشرانه (آزیپاد ، آزیموت ، فیکس پاد و یا تراستر) انتقال پیدا می کند . در کنار پیشرانه یک موتور الکتریکی وجود دارد که از نیروی برق تغذیه کرده و پروانه را می چرخاند .

همانطور که در بالا گفته شد آزیپاد ها و آزیموت ها در قسمت سیستم محرک (چرخان) قسمت فویلی شکل خود یکسان بوده و تفاوتی ندارند . سیستمی در قسمت بالای آزیپاد قرار می گیرد که وظیفه آن تحریک کردن و یا چرخاندن قسمت فویل شکل آزیموت و یا آزیپاد به مقدار 360 درجه در جهت مثبت و منفی می باشد . تصاویری که در زیر آمده اند بیانگر این موضوع می باشند





شکل 61 - یک آزیپاد با سیستم محرک فویل مکانیکی

شکل 62 - تصویری از یک آزیپاد با سیستم محرک فویل هیدرولیکی

سیستم رانش دیزل الکتریک:

سیستم رانش دیزل الکتریک در واقع همان سیستم رانش الکتریکی می باشد که از موتور دیزل برای تولید قدرت استفاده می شود و قدرت تولید شده توسط موتور دیزل به وسیله شفت به ژنراتور تحویل داده می شود و ژنراتور تولید برق کرده و این برق تولید شده توسط ژنراتور به آزیپاد ها و یا آزیموت ها و.. تحویل داده می شود و آزیپاد (یا آزیموت) کشتی را به حرکت در می آورند . بنابراین بدلیل این که از موتور دیزل به عنوان تولید قدرت استفاده شده و از نیروی برق برای فعالیت آزیپاد ها و یا آزیموت ها استفاده می شود نام دیزل الکتریک را بر روی این سیستم نهاده اند .

سیستم رانش موقعیت ثابت دینامیکی[61] (DP)

با به روی کار آمدن آزیپاد ها و آزیموت ها و مانور پذیری بالای آن ها سیستم رانش بسیار پیچیده جدیدی به نام سیستم موقعیت ثابت دینامیکی به وجود آمد . فرض کنید یک کشتی مسافربری تفریحی در آبهای غیر ساکن دریا موتور های خود را متوقف کرده و ایستاده است. چون در اینجا آب دریا در حال حرکت می باشد بنابراین کشتی را نیز با خود حرکت می دهد . در این حالت سیستم موقعیت ثابت دینامیکی کشتی را دقیقا در محل خود نگه می دارد . در واقع این سیستم بسیار پیچیده با بهره گیری از رادار ، حسگر باد ، سرعت سنج دریا ، ژیروسکوپ و .. تغییر موقعیت و جهت تغییر موقعیت کشتی از حالت اولیه را محاسبه کرده در نتیجه آزیپاد ها را فعال کرده و با تنظیم مسیر حرکت در خلاف جهت تغییر موقعیت و حرکت به مقدار تغییر موقعیت قبلی کشتی را به موقعیت اولیه باز می گرداند .

مزایای استفاده از رانش های الکتریکی (مخصوصا آزیپاد ها) در کشتی های مسافربری تفریحی

---

[61] - dynamic position

1- **سازگار با طیف گسترده ای از شناورها** : به طور ذاتی سامانه ای انعطاف پذیر است که می تواند در ترکیب ها و اشکال گوناگونی از شناورها سازگار شود . مدل پایه ی آزیپاد دارای طراحی جریان باز کاملاً بهینه ای است که در اندازه های استاندارد تا 28 مگاوات توان تحویل می دهد .

2- **صرفه جویی در زمان و هزینه و ساخت** : برای یک کارخانه کشتی سازی آزیپاد یعنی بدنه و ساختار ساده تر ، نصب به مراتب آسان تر ماشین آلات نسبت به گذشته ، تولید کنندگان جزئی کمتر ، بخش های کوچکتر و صرفه جویی بیشتر در فضا و وزن که همه ی این ها تاثیرات به سزایی بر زمان و هزینه ساخت می گذارند . به عنوان مثال سامانه ی غلاف را می توان به تنهایی و بصورت جدا در هر زمانی در طول ساخت نصب کرد .

3- **بیشترین بازده در کارکرد میدانی** : در پی طراحی و ساخت کارآمد و آسان ، لذت واقعی استفاده از آزیپاد در دریا هم تجربه شده است . مانور پذیری بالا ، پاسخ سریع ، سرعت پیشروی بالا و عملکرد آرام و بی سر و صدا همه و همه نشان دهنده برتری آزیپاد ها هستند . با ترکیب بالا و آلایندگی کم ، تاثیر مثبتی بر هزینه های کاری ، ایمنی و محیط زیست دارند.

4- **کاهش فضای ماشین آلات** : ترکیب آزیپاد و راهکار نیروگاه های الکتریکی فضای مفید زیادی را فراهم نموده است و فرصت های بسیاری را برای افزودن پیشرانه های بیشتر به وجود آورده است . با جایگزینی کابل های الکتریکی به جای شفت مکانیکی ، ماشین آلات کوچک را می توان برای فضای حمل بار بیشتر جابجا کرد و می توان تمام تجهیزات را از جن ست ها به آزیپاد ها بارچینی نمود تا به اطمینان و فضای بیشتری دست یابیم .

5- **توانایی مانور پذیری برجسته :** کشتی هایی که از پیشرانه آزیپاد استفاده می کنند به مراتب مانور بهتری پذیری نسبت به کشتی هایی که از شفت و سکان و پروانه وتراستر بهره می برند ، دارند . توانایی جهت دهی به پروانه های اصلی و تولید حداکثر رانش در تمام جهات در هر سرعت پیشروی ، واقعا مانورپذیری را افزایش می دهد . ویژگی هایی همانند مسافت ایست بسیار کوتاه ، دایره ی چرخش (دور زدن) کوچک و توانایی بالا در حفظ مسیر ، آزیپاد را برای گستره وسیعی از شناورها جذاب و کارساز می نماید .

6- **مصرف سوخت و آلایندگی کمتر** : کارکرد موتورهای دیزل ، تنها نزدیک به بارگذاری بهینه در همه ی وضعیت های کاری عملکرد بهتری را برای موتور و مصرف سوخت پایین تری به دنبال دارد . با افزودن مزایای هیدرودینامیکی آزیپاد مصرف سوخت و آلایندگی به میزان 15 درصد کاهش می یابد ، اساساً این کاهش مصرف سوخت و آلایندگی به خاطر کاهش مقاومت بدنه و ناحیه ی ویک مناسب برای پروانه آزیپاد اتفاق می افتد .

7- **عدم احتیاج به شفت های طولانی و یا گیربکس** : مکانیزم انتقال قدرت شفت و یا گیربکس به خاطر وجود اصطکاک بازده یک سیستم رانش را کاهش می دهند . بنابراین در سیستم رانش الکتریکی به دلیل این که توان به نیروی الکتریسیته تبدیل شده و در پیشرانه ها (نظیر آزیپاد) مورد استفاده قرار می گیرد ، بنابراین دیگر نیازی به شفت و یا گیربکس نداشته و از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه تر می باشد .

فیکس پاد :

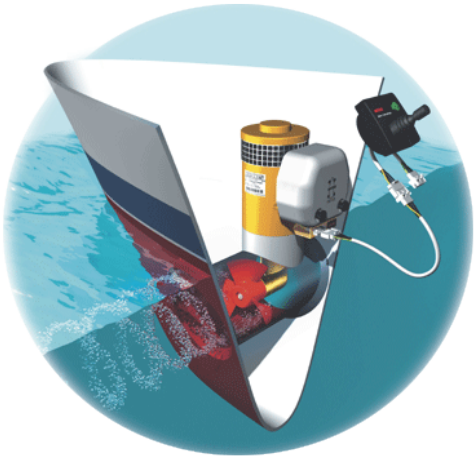
فیکش پاد ها در حقیقت توعی از آزیپادها هستند . ساختمان فیکس پاد ها دقیقا شبیه به ساختمان آزیپادها است با این تفاوت که قسمت فویلی شکل آن نمی تواند حول محور عمودی بچرخد و این بدان معنی است که فیکس پاد ها فقط می توانند به سمت جلو کشتی نیرو وارد کرده و باعث حرکت کشتی به سمت جلو شوند . فیکس پادها از نیروی برق تغذیه می کنند. و معمولا در صفحه مرکزی کشتی نصب می شوند . تصاویری از آنها آورده شده است .

شکل 63 - پیشرانه ای که در وسط قرار گرفته است از نوع فیکس پاد می باشد

تراستر سینه و تراستر پاشنه :

تراستر سینه و تراستر پاشنه عمدتا در انواع کشتی ها وجود دارد . این تراستر ها در هنگام مانوردهی و یا در مواقع پهلوگیری کشتی به کشتی کمک می کنند . جهت نیرویی که تراستر های سینه و یا تراستر پاشنه اعمال می کند در راستای عرضی کشتی میباشد بنابراین یک نیروی گشتاوری ایجاد می کند و باعث چرخش سینه و یا پاشنه کشای می شود و این عامل به کشتی کمک می کند تا شعای دور زنی بسیار کمتری داشته باشد . در بعضی از کشتی ها از دو یا چند تراستر سینه و یا تراستر پاشنه استفاده می کنند اما در مواقعی که طول کشتی کم باشد سابقه استفاده از تراستر سینه کم است .تراسترها در سیستم رانش الکتریکی معمولا از برق تولید شده از ژنراتورهای متصل به موتورهای اصلی استفاده می کنند . در زیر عکس های از تراستر های سینه و پاشنه نصب شد ه بر روی چند کشتی آورده شده است.

شکل 64 - تصویری از تراستر سینه یک کشتی در داک خشک



شکل 65- دیاگرام یک تراستر سینه و سیستم های آن

مکانیزم های انتقال قدرت و..(چگونه نیروی تولید شده توسط موتور به پروانه و.. منتقل می شود ؟)

مکانیزم های انتقال قدرت را در واقع سیستم ها یا مکانیزمی گویند که قدرت را از تولید کننده اصلی قدرت (موتور دیزل ، توربین گاز و یا توربین بخار) دریافت کرده و به پیشرانه (پروانه گام ثابت ، گام متغیر ، آزیموت و یا آزیپادها) می رساند . می توان گیربکس ، شفت و یاتاقان ، ژنراتور و موتور الکتریکی و یا ترکیبی از این ها را به عنوان مثال ذکر کرد . انتخاب مکانیزم های انتقال قدرت وابستگی شدیدی به سیستم رانش انتخاب شده دارد و همچنینی این سیستم ها نقش مهمی در بازدهی کشتی دارند . به طور کلی مکانیزم هایی که در آنها اصطکاک کمتری وجود داشته باشد(مثل سیستم رانش الکتریکی) مقرون به صرفه تر و دارای بازدهی بالاتری دارند . در زیر تعدادی از مکانیزم های انتقال قدرت معرفی شده اند:

ژنراتور: دستگاهی است که توان مکانیکی را به صورت شفت چرخان از موتور دریافت کرده و این انرژی مکانیکی را به نیروی الکتریکی تبدیل می کند .

شفت : محوری یکنواخت و متقارن برای انتقال نیروی مکانیکی است . در حقیقت به وسیله ی شفت می توان نیروی مکانیکی را از دستگاه تولید کننده قدرت مکانیکی به دستگاه وسیله مصرف کننده قدرت مکانیکی انتقال دارد .

گیربکس : وسیله ای است که برای تغییر دور و یا معکوس کردن دور شفت مورد استفاده قرار می گیرد . گیربکس ها دارای انواع مختلف و اندازه های بزرگی هستند و در کشتی های مسافربری تفریحی اندازه آنها چند برابر اندازه موتور می باشد .

یاتاقان[۶۲] : یاتاقان وسیله‌ای است که اجازه حرکت نسبی مشخصی را بین دو یا بیشتر از دو قطعه را می‌دهد که به طور نمونه به صورت چرخش یا حرکت خطی است و دارای انواع خالصی چون یاتاقان بوش ، یاتاقان لغزشی ، یاتاقان غلتشی و.. می باشد . از یاتاقان معمولا برای ثابت نگه داشتن شفت و یا محل اتصال دو شفت استفاده می شود .

Bearing-[62]

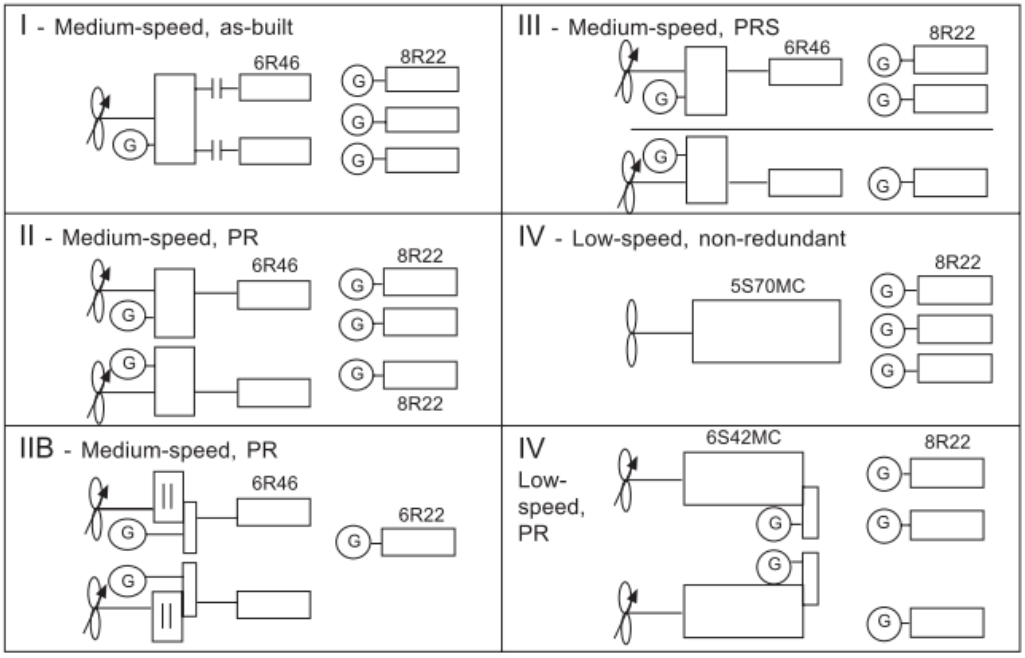
انتخاب موتور و سیستم رانش برای یک کشتی

تاکنون برای شناورها سیستم رانش های متعددی پیش بینی شده است که هر یکی در دوران خاصی به کار گرفته شده و پس از مدتی کنار گذاشته شده اند . به تبع آن در کشتی های مسافربری تفریحی نیز این اتفاق افتاده است و سیستم های رانش انتخابی تغییرات زیادی را تاکنون داشته اند . رایج ترین نوع سیستم رانش همان سیستم رانش پروانه ای می باشد که امروزه به صورت تکامل یافته ای استفاده می شود . عوامل موثر در انتخاب موتور و سیستم رانش یک کشتی مسافربری تفریحی عبارتند از :

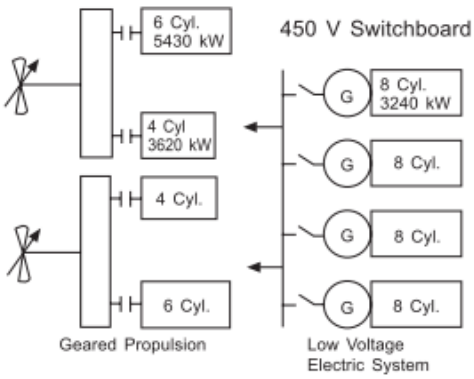
1- **بازدهی بالاتر** : به گونه ای که بتوان با صرف کمترین انرژی ممکن به بیشترین نیروی پیشران دست یافت ، صرفه جویی در مصرف سوخت و انرژی از اولویت بالایی برخوردار است .
2- **سادگی ساخت و تعمیر** : سیستم رانش باید دارای دشواری ساخت چندان زیادی نباشد و علاوه بر آن تعمیر و نگهداری ساده ای داشته باشد و نیازی به فناوری سطح بالا نداشته باشد . هرچه انجام تعمیرات مشکل تر باشد یعنی هزینه برتر و غیر اقتصادی تر است .
3- **امکان جانمایی ساده در داخل شناور** : سیستم رانش باید بتواند به راحتی در داخل بدنه شناور قرار گیرد بدون این که شکل هیدرودینامیکی نامناسبی ایجاد کند . در واقع باید وزن و حجم قابل قبولی را اشغال کند (سیستم رانش توربین بخار حجم زیادی را اشغال می کند اما در کشتی های مسافربری تفریحی استفاده گسترده ای دارد چون در کشتی های مسافربری تفریحی مشکل فضا نداریم) .
4- **ایجاد حداقل ارتعاشات و سرو صدا** : از آنجا که سیستم رانش کشتی های مسافربری تفریحی دارای ابعاد بزرگی است لذا می تواند باعث ایجاد سروصدا و ارتعاشات زیادی بر بدنه کشتی شود که هم راحتی مسافران و خدمه را مختل کرده و هم مشکلات سازه ای زیادی را به دنبال دارد و با توجه به این نکته که راحتی و آسایش مسافران مهم ترین نکته در طراحی کشتی های مسافربری تفریحی است لذا باید سیستم رانشی انتخاب شود که حداقل ارتعاشات و سر و صدا را داشته باشد.
5- **امکان سوزاندن سوخت کم کیفیت برای موتور** : موتور باید قابلیت سوزاندن سوخت کم کیفیت را داشته باشد بدون این که بر روی سلامت قطعات و هزینه نگهداری و وسایل یدکی اثرگذار باشد
6- **ساعت کار نگهداری کم** : تعداد سیلندرها ، شیرآلات ، خطوط بوش سیلندر ، یاتاغانها نیاز به توجه و بازدید دوره ای دارند و این باعث می شود خدمه ی بیشتری برای تعمیرات بر روی کشتی نیاز باشد.
7- **قابل مانیتورینگ باشد** : سیستم رانش و موتور انتخابی باید به وسیله ی سیستم های اتوماتیک و مانیتوری قابل کنترل باشد و نیاز به خدمه ی دایم برای مراقبت و چک کردن نداشته باشد .
8- **اندازه کم وزن ماشین آلات و تاسیسات پیش رانش** : هرچه وزن موتور ، پیشرانه ها و مکانیزم های انتقال قدرت بیشتر باشد وزن کشتی را افزایش داده وباعث افزایش سوخت و افزایش مقاومت می شود .
9- **هزینه موتور مناسب باشد** : انتخاب موتور و سیستم رانش تا حد زیادی وابسته به هزینه ی آن می باشد . قیمت خود موتور اهمیت چندانی ندارد اما قیمت راه اندازی موتور نظیر سوختی که می سوزاند ، تعمیرات موتور و.. نیز عامل بسیار مهمی در تعیین موتور می باشد چونکه قیمت سوخت بسیار زیاد می باشد و علاوه بر ان تعمیرات بسیاری از موتور ها سخت بوده تا آن جا که برای تعمیر ، باید آن ها را از کشتی خارج کرد .

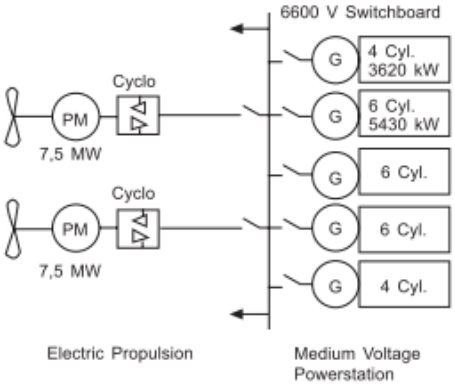
انتخاب موتور و سیستم رانش برای یک کشتی جدید و یا تعمیر یک کشتی قدیمی یک بحث بسیار پیچیده است که لازمه ی این کار مطالعه دقیق بر روی انواع سیستم های رانش و مکانیزم های موجود در کشتی می باشد . در گذشته مهندسین و سازندگان کشتی مستقیما یک انتخاب داشتند ، یک موتور دو زمانه که مستقیما به یک پروانه گام ثابت کوپل شده بود و یا یک گیربکس دور متوسط که بین موتور و پروانه قرار می گرفت و یک پروانه cpp را به حرکت در می آورد . اما امروزه برای انتخاب سیستم رانش یک کشتی انتخاب های گوناگونی وجود دارد که البته به هنگام انتخاب سیستم رانش یک کشتی مسافربری تفریحی گزینه های موجود نسبت به سایر انواع کشتی های کمتر می باشد .

سیستم رانش دیزل مکانیک و دیزل الکتریک بصورت های گوناگون زیر در نظر گرفته می شود .



شکل 66-سیستم رانش های دیزلی کم سرعت و پر سرعت برای یک کشتی مسافربری تفریحی 91000 تنی





شکل 67-سیستم رانش دیزل الکتریک

شکل 68-شماتیک ساده ای از یک سیستم رانش دیزلی سرعت متوسط دارای جن ست

موتور های کم سرعت در تانکرهای مخصوص مسیرهای جویباری دارای عمق زیاد ، کشتی های حمل کالاهای خشک ، کشتی های کانتینربر و... بطور فراگیری مورد استفاده قرار می گیرند در حالیکه موتورهای دارای سرعت متوسط در کشتی های مسافربری فری ، مسافربری تفریحی ، کشتی های تحقیقاتی و .. استفاده می شوند .

بسیاری از طراحان کشتی ممکن است طرح رانشی را انتخاب کنند و به عنوان مدل در نظر بگیرند که این کار به دلایل زیر انجام می گیرد

- این طرح رانش قبلا استفاده شده و نتایج درخشانی از خود نشان داده است
- آشنایی خدمه با این نوع سیستم رانش
- بهتر بودن سرویس پشتیبانی از آن سیستم رانش
- زمان طراحی و ساخت کمتر

اما در مواردی نیز بعضی از صاحبان یا مهندسین کشتی از سیستم های رانشی استفاده می کنند که قبلا استفاده نشده است ، که البته این کار دارای ریسک بالایی می باشد و ساختن کشتی زمان به مراتب طولانی تری خواهد برد . در این مواقع طراحان باید محاسبات خود را به طور دقیق انجام دهند تا احتمال هر گونه خطا و شکست در آن به کمترین میزان برسد زیرا که اگر پس از ساخت مشخص شود که سیستم رانش یک کشتی برای آن مناسب نیست دیگر قابلیت تعویض سیستم رانش تقریبا غیر ممکن می باشد .

حالت های ممکن برای انتخاب سیستم رانش یک کشتی مسافربری تفریحی

همانطور که در قسمت های قبلی بیان شد موتور دیزل ، توربین گاز و توربین بخار تولید کننده های اصلی قدرت در کشتی های مسافربری تفریحی می باشند و معولاً از پروانه های گام ثابت ، پروانه های گام متغیر و آزیپادها ، آزیموت ها و تراستر ها به عنوان پیشرانه برای به حرکت در آوردن کشتی استفاده می کنند . بسته به این که تولید کننده اصلی قدرت چه باشد و این که از چه پیشرانه ای استفاده شود مکانیزم های انتقال قدرت نیز تعیین می شوند .

فرض کنیم از دو موتور دیزل به عنوان تولید کننده اصلی قدرت کشتی استفاده شده است حال به عنوان پیشرانه چند انتخاب جلوی روی ما قرار دارد . در این مرحله می توانیم پروانه گام ثابت ، گام متغیر ، آزیپاد و یا آزیموت به عنوان پیشرانه انتخاب کنیم . حال توضیح می دهیم که در هر حالت بایستی از چه مکانیزم هایی برای رساندن قدرت از تولید کنننده اصلی قدرت به پیشرانه ها استفاده کنم . در زیر بطور مختصر این حالت ها را بررسی می کنیم :

الف – اگر موتور دیزل به عنوان تولید کننده اصلی قدرت انتخاب شده باشد :

1- موتور دیزل- پروانه گام ثابت (یا پروانه گام متغیر)

در حالتی که از موتور یا موتور های دیزل به عنوان تولید کننده اصلی قدرت استفاده شود و از یک یا چند پروانه گام ثابت و یا پروانه گام متغیر به عنوان پیشرانه استفاده شود این نکته واضح است که موتور دیزل قدرت را از طریق یک شفت چرخان

به ما می دهد و همچنین برای به حرکت در آوردن پروانه های گام ثابت و یا گام متغیر باید قدرت بصورت شفت چرخان به آن ها داده شود بنابراین باید قدرت را از موتور به وسیله ی یک شفت به پروانه انتقال دهیم اما یک مشکل وجود دارد و آن این است که موتور و پروانه ها هر کدام در دورهای خاصی بهترین عملکرد (بازده) خود را دارا می باشند پس باید دور موتور به دور موثر پروانه تبدیل شود پس نیازمند جعبه دنده [۶۳](گیربکس) می باشد . بدین صورت که شفت خروجی از موتور به داخل پروانه گیربکس رفته و دور آن در آن جا تغییر می کند و سپس شفت خروجی از گیربکیس به پروانه انتقال پیدا می کند . در جاهایی که شفت طولانی باشد یاتاقان هایی برای نگهداری شفت تعبیه می شود .

2- موتور دیزل -آزیپاد (و یا آزیموت)

این حالت به سیستم رانش دیزل الکتریک معروف است و می توان آن را نوین ترین و پر بازده ترین سیستم رانش برای کشتی های مسافربری تفریحی دانست . تفاوتی بین این که از پیشرانه آزیپاد و یا آزیموت استفاده شود وجود ندارد چونکه آزیپاد ها و آزیموت ها هرکدام از انرژی الکتریکی (برق) برای فعالیت استفاده می کنند و تفاوت آزیپاد ها و آزیموت ها در مربوط به سیستم رانش نمی باشد و در واقع در سیستم های داخلی خود با همدیگر اختلاف دارند . در این سیستم رانش نیروی خروجی از موتور دیزل از طریق صورت شفت چرخان به یک ژنراتور متصل می شود و ژنراتور نیروی مکانیکی را به نیروی الکتریکی (برق) تبدیل کرده و برق حاصله را از طریق کابل هایی به آزیپاد ها (و یا آزیموت ها) تحویل داده و آزیپاد (یا آزیموت) با استفاده از نیروی برق فعالیت خود را آغاز می کنند . پس در این حالت از شفت و ژنراتور به عنوان مکانیزم انتقال قدرت استفاده می شود .

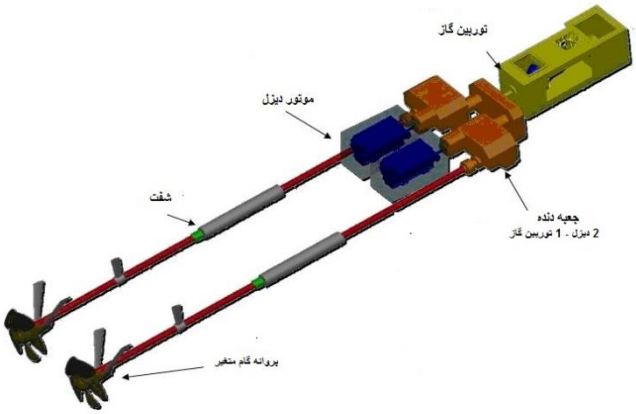
ب- توربین گاز (و یا توربین بخار) به عنوان تولید کننده اصلی قدرت باشد :

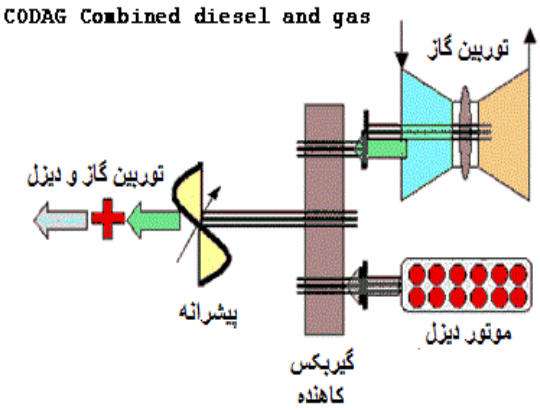
از توربین گاز به عنوان تولید کننده اصلی قدرت در کشتی های مسافربری تفریحی نمی توان استفاده کرد زیرا که حداکثر مدت فعالیت یکسره آنها بسیار کم بوده تا جایی که به دو ساعت نمی رسد . در کشتی هایی که از توربین گاز استفاده کنند ، در کنار آن ها از موتور های دیزل نیز استفاده می کنند بطوریکه در مواقع عادی از موتور دیزل برای رانش کشتی استفاده کرده و هرگاه احتیاج به مانورپذری بالا داشتند از توربین استفاده می کنند . مکانیزم های انتقال قدرتی که در این جا استفاده می شود بستگی به نوع پیشرانه دارد . دقت به این نکته ضروری است که زمانی که از ترکیب موتور دیزل و توربین (گاز یا بخار) به عنوان تولید کننده اصلی قدرت استفاده شود دیگر نمی توان از پیشرانه ی آزیپاد و یا آزیموت استفاده کرد و تنها می توان از پروانه های گام ثابت و یا گام متغیر استفاده نمود . بنابراین در هنگامی که از ترکیب موتور دیزل و توربین بخار به عنوان تولید کننده اصلی قدرت استفاده شود فقط می توان از پیشرانه های پروانه های گام ثابت و یا گام متغیر استفاده نمود و مکانیزم انتقال قدرتی که در این جا استفاده می شود شفت و گیربکس و یاتاقانها می باشند . شفت های خروجی از موتور دیزل و توربین به داخل یک گیربکس وارد می شود . گیربکس استفاده شده در این جا از پیچیده ترین گیربکس ممکن می باشد به این دلیل که دو یا چند نیروی مکانیکی با دور و اندازه مختلف را می گیرد و تبدیل به یک دور می کند و این قدرت خروجی از گیربکس از طریق شفت به پروانه تحویل داده می شود و همچنین این گیربکس قادر است در صورتی که تنها یکی از تولید کننده های قدرت ، موتور دیزل و یا توربین روشن است فعالیت کند و حتی روش معمول فعالیت این گیربکس ها نیز همین است که موتور دیزل در حالت تمام وقت فعالیت می کند و هر موقع که احتیاج به دور بالاتر و مانورپذیری بیشتری بود

---

[63]- gearbox

توربین استارت می شود .گیربکسی که در این جا استفاده می شود دو نوع است CODAG[64] و CODOG[65] . دز زیر عکس هایی در این رابطه آورده شده است.

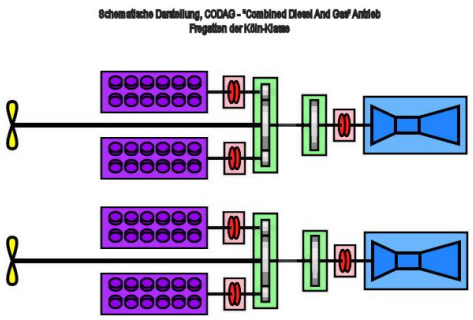


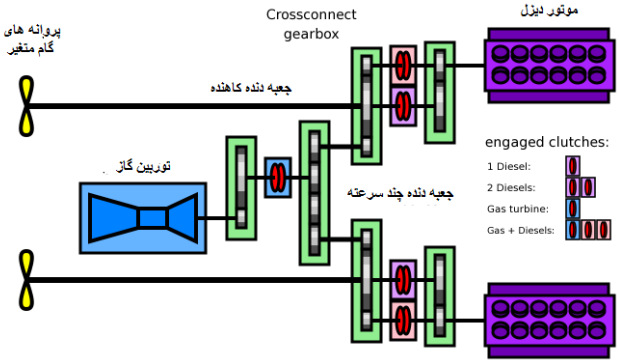


شکل 69 - ترکیبی از یک توربین گاز و موتور دیزل و جعبه دنده و پروانه گام متغیر

شکل 70 - ترکیبی از دو موتور دیزل و یک توربین گاز و دو پروانه گام متغیر

در سیستم های رانش کلی کشتی های مسافربری تفریحی از تعداد 2 یا بیشتر موتور دیزل و یک یا چند توربین (گاز یا بخار) استفاده می شود تا قدرت لازم برای رانش کشتی به دست آید . شکل های زیر نمونه هایی از این موضوع می باشند .





شکل 71-تصویری از ترکیب 4 موتور دیزل و دو توربین گاز و دو گیربکس در یک کشتی دو پروانه ای با پروانه های گام متغیر

شکل 72 - تصویری از ترکیب دو موتور دیزل و یک توربین گاز و چند گیربکس خاص

سیستم رانش چند کشتی مسافربری تفریحی

در این قسمت سیستم رانش چند کشتی مسافربری تفریحی که تاکنون ساخته شده است آورده شده است . تاکنون مباحث کلی در انتخاب سیستم رانش کشتی های مسافربری تفریحی بیان شده و اکنون سیستم رانش کلی چند کشتی مسافربری

---

[64] Combinerr diesel and gas turbinr-

[65] -combined diesel or gas turbine

تفریحی به همراه اطلاعات این کشتی ها بیان می شود . در این کتاب گنجایش بررسی مفصل سیستم های رانش کشتی های عنوان شده در زیر وجود ندارد .

نام کشتی	تناز ناخالص	سال ساخت	ظرفیت مسافر	تعداد خدمه
oasis of the seas	تن 225282	2009	6296	2165

طول	عرض	آبخور	سیستم رانش
361.7	63.3	9.1	دیزل الکتریک

تولید کننده اصلی قدرت	پیشرانه	تراستر
6 موتور دیزل	2 آزیپاد + 1 فیکس پاد	4 تراستر سینه

نام کشتی	تناز ناخالص	سال ساخت	ظرفیت مسافر	تعداد خدمه
carnival conquest	110330 تن	2002	3700	1600

طول	عرض	آبخور	سیستم رانش
289	35	8.2	دیزل الکتریک

تولید کننده های اصلی قدرت	پیشرانه	تراستر
4 موتور دیزل	2 پروانه گام متغیر	3 تراستر سینه + ا تراستر پاشنه

:

نام کشتی	تناز ناخالص	سال ساخت	ظرفیت مسافر	تعداد خدمه
queen mary 2	151400تن	2008	2620	1253

طول	عرض	آبخور	سیستم رانش
345 متر	42 متر	9.7 متر	دیزل الکتریک

تولید کننده های اصلی قدرت	پیشرانه ها	تراستر
2 توربین گاز + 4 موتور دیزل	2 فیکس پاد + 2 آزیپاد	1 تراستر سینه + 1 تراستر پاشنه

نام کشتی	تناز ناخالص	سال ساخت	ظرفیت مسافر	تعداد خدمه

ocean princess	32277 تن	1999	680	373

طول	عرض	آبخور	سیستم رانش
181	25	5.9	دیزل

تولید کننده های اصلی قدرت	پیشرانه ها	تراستر
2 موتور دیزل	2 پروانه گام ثابت	ندارد

نام کشتی	تناژ ناخالص	سال ساخت	ظرفیت مسافر	تعداد خدمه
rotterdam	59652 تن	1997	1316نفر	593 نفر

طول	عرض	آبخور	سیستم رانش
237	32.3	8.2	دیزل

تولید کننده های اصلی قدرت	پیشرانه ها	تراستر
2 موتور دیزل	2 پروانه گام ثابت + 2 سکان	2 تراستر سینه + 2 تراستر پاشنه

نام کشتی	تناژ ناخالص	سال ساخت	ظرفیت مسافر	تعداد خدمه
freedom of the seas	154417 تن	2006	4328 نفر	1360 نفر

طول	عرض	آبخور	سیستم رانش
			دیزل الکتریک

تولید کننده های اصلی قدرت	پیشرانه ها	تراستر
6 موتور دیزل	2 آزیپاد + 1 فیکس پاد	4 تراستر سینه

فصل چهارم:

جانمایی عمومی کشتی های مسافربری تفریحی

جانمایی عمومی

جانمایی داخلی یک کشتی مسافربری تفریحی یعنی کنار هم قرار دادن فضاهای مختلف در داخل کشتی مسافربری تفریحی به صورت مطلوب ترین حالت ممکن . جانمایی داخلی کشتی های مسافربری تفریحی و طراحی فضاهای داخلی آن و چیدمان محیط ها در کنار یکدیگر کاری بسیار پیچیده می باشد و همچنین در آن استانداردهای زیادی دخیل بوده که باید بطور دقیق رعایت شوند . این کشتی ها معمولاً دارای تعداد عرشه زیادی می باشند که ممکن است تعداد آنها به 20 عرشه و یا حتی بیشتر برسد و با توجه به این که ابعاد این کشتی ها بزرگ است بنابراین هر عرشه دارای مساحت بزرگی است و مجموع مساحت قابل استفاده کشتی که در حقیقت جمع مساحت کل عرشه هاست ، یک مساحت بزرگی را به دست می دهد . پس میتوان گفت طراحی داخلی این کشتی ها شبیه به طراحی داخلی هتل های لوکس می باشد . در این قسمت از کتاب به بررسی مختصری از اصول جانمایی در کشتی های مسافربری تفریحی پرداخته می شود .

اصول جانمایی در کشتی های مسافربری تفریحی

جانمایی در کشتی های شامل تقسیم بندی فضاهای داخل کشتی و چیدمانی تجهیزات در قسمت های مختلف آن می باشد . اصول جانمایی برای قسمت های مختلف کشتی متفاوت است مانند : روبناسازی ، سوئیت ها ، راهرو ها و راپله ها و آسانسورها، موتورخانه ، مکان های ورزشی ، کتابخانه ، سالن سینما و تئاتر ، دیگر مکان های رفاهی و خدماتی ، مکان های بهداشتی و.. است .

پس از این که سناریوی کابربری کشتی مشخص شد و تعداد مسافران و خدمه و مسیر فعالیت کشتی مسافربری تفریحی مشخص شد نوبت به جانمایی داخل کشتی می رسد جانمایی داخل کشتی مرحله ای مهم در طراحی کشتی است و می تواند شروع نقطه طراحی باشد لذا هرچه جانمایی کامل تر طراحی شده باشد ، کل طراحی ، سریعتر و با کمترین مشکل انجام خواهد شد.

اصول کلی در تعیین شکل بدنه و انجام جانمایی در داخل بدنه عبارتست از:

1- **عدم تجاوز بدنه از حداکثر تناژ** (حجم بدنه بطور مستقیم باعث ایجاد جابجایی (تناژ) می گردد .)
2- **امکان رسیدن به سرعت مطلوب** : این عامل به شدت وابسته به دو عامل شکل کلی بدنه (ضریب مقاومت) و سطح خیس بدنه می باشد . لذا طراحی جانمایی باید به طوری انجام شود که منجر به شکل غیر هیدرودینامیک نگردد .
3- **پایداری مناسب** :این مسئله نیز وابسته به دو عامل اصلی است : یکی شکل بدنه و دیگری کاهش ارتفاع مرکز ثقل . جانمایی داخل کشتی باید به گونه ای انجام شود که اقلام سنگین در پایین بدنه و اقلام سبک تر در قسمت های بالای بدنه قرار گیرند . بدین ترتیب محل مرکز ثقل ، پایین تر آمده و کشتی از وضعیت پایداری بهتری برخوردار خواهد بود .
4- **تامین قابلیت مانور خوب و پایداری دینامیکی مناسب**: قابلیت مانور و پایداری دینامیک دو عامل متضاد هم هستند . منظور از پایداری دینامیکی در این جا همان قابلیت حفظ مسیر است . هرچه مانور پذیری بیشتر باشد ،

حفظ مسیر مشکل تر است . از طرفی هرچه بدنه کشیده تر و باریک تر باشد (مانند کشتی های نظامی) از قابلیت حفظ مسیر و پایداری دینامیکی بهتری برخوردار بوده و هرچه بدنه کوتاه تر و توپرتر باشد (مانند یدک کش ها) ، قابلیت مانور بهتری دارد . تعیین ابعاد کلی و شکل بدنه باید بگونه ای باشد که بتواند برای کشتی مسافربری تفریحی قابلیت مانور و یا پایداری دینامیکی لازم را تامین نماید .

5- **تامین امکانات رفاهی مناسب** : این عامل در کشتی های مسافربری تفریحی بسیار اهمیت دارد و جانمایی داخل کشتی باید به گونه ای باشد که راحتی کافی برای مسافران و خدمه فراهم کند . تعیین سطح راحتی در داخل کشتی وابسته به دو عامل است :

نوع کشتی : چون نوع کشتی ، مسافربری تفریحی می باشد باید امکانات رفاهی آن در حد عالی باشد

طول مدت ماموریت : اگر کشتی بخواهد در مسیرهای کوتاه تردد کند که مثلا طول مدت دریانوردی حداکثر دو روز است ، امکانات رفاهی ضعیف تری فراهم می شود ولی اگر کشتی بخواهد در مسیر طولانی تردد کند که مثلا 30 روز است ، باید تجهیزات رفاهی کامل تر و مجهز تری در نظر گرفته شود به گونه ای که مسافران و خدمه احساس راحتی کافی در طول مسیر داشته باشند .

6- **زیبایی شکل ظاهری** : تامین شکل ظاهری مناسب و زیبا در کشتی های مسافربری تفریحی بسیار حائز اهمیت است . در کشتی های مسافربری تفریحی یکی از مهمترین عوامل کسب درآمد ، زیبایی شکل ظاهری است . از همین رو معمولاً در این کشتی ها مساحت عرشه را از بالا به پایین کاهش میدهند تا شکل عرشه ها مایل باشد و همچنین شکل دود کش های بزرگ آن ها را نیز به صورت مایل می سازند تا هم از نظر آیرودینامیکی و هم از نظر زیبایی مناسب باشد . استفاده از رنگ های متنوع و شاد نیز اهمیت خاصی دارد.

7- **کنترل وزن کل کشتی** : در انجام جانمایی باید به مسئله وزن توجه بسیاری داشت چرا که وزن و بویانسی (جابجایی) کشتی باید با هم برابر شوند و در غیر اینصورت کشتی با اضافه وزن روبه رو خواهد شد که حل این مشکل کار ساده ای نیست . طراح جانمایی باید از فنونی استفاده کند که حداقل وزن را در جانمایی تحمیل کند مثلاً مشترک کردن فضاهای بهداشتی ، تعداد دیواره های کاذب داخلی ، تنوع امکانات رفاهی و.. .

از جمله مهمتری موارد در جانمایی داخلی شناورهای مسافربری می توان به نکات زیر اشاره کرد :

1- عدم بروز ترافیک و تجمع زیاد در ساعات مشخص مانند مراجعه به سالن غذاخوری ، آمفی تئاتر و استخر.
2- عدم تجمع همزمان مسافران در یک نقطه ، که پایداری کشتی را مورد تهدید قرار می دهد .
3- خدمات رسانی مناسب ، به موقع و بدون تاخیر به مسافران با توجه به هزینه بسیار بالایی که از آنها اخذ می شود .

قسمت بندی کشتی های مسافربری تفریحی

در قسمت های قبل به تعریف کشتی های مسافربری تفریحی پرداخته شد و موارد استفاده از این کشتی ها بیان شد . درباره ی کارخانجات سازنده و شیوه ی به کارگیری این کشتی ها نیز بحث شد همچنین به ابعاد و اندازه تعدادی از آنها اشاره شد و به ظرفیت حمل مسافر و خدمه تعدادی از آن ها پرداخته شد . بنابراین تا این جا درک صحیحی از این که یک کشتی مسافربری تفریحی چیست به خواننده داده شده است و اکنون به اصول چیدمان مکان ها و فضا ها در داخل کشتی مسافربری تفریحی و پرداخته می شود .

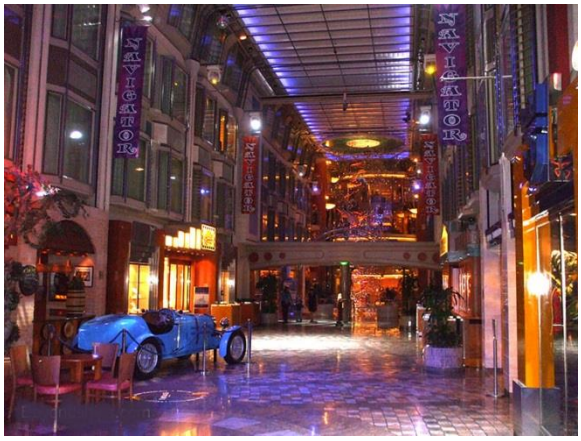
همانطور که قبلا گفته شد داخل این کشتی ها به منزله داخل یک هتل مجلل می باشد و جانمایی عمومی داخل آن ها نیز تقریبا به همان شکل صورت می گیرد اما محدودیت هایی را دارا می باشد مثلاً این که برای کشتی خطر غرق شدن وجود دارد و باید به گونه ای جانمایی داخلی آن صورت گیرد که امکان جان سالم به دربردن برای مسافران در موقع خطر غرق شدن وجود داشته باشد ، علاوه بر آن در داخل کشتی موتورها و یا توربین گازها و سیستم های برقی فراوانی نیز وجود دارد پس احتمال آتش سوزی نیز در آن وجود دارد و همین مسئله بیانگر این است که جانمایی عمومی داخل این کشتی ها باید به گونه ای صورت گیرد که امکان جان سالم به در بردن برای مسافران و خدمه وجود داشته باشد و امکان جلوگیری از سرایت آتش به قسمت های دیگر کشتی وجود داشته باشد که این مطالب در استاندارد ها به آن ها توجه زیادی شده است و بازرسین موسسات رده بندی نظارت سخت گیرانه ای را بر روی این موارد و یا حتی موارد دیگر از این قبیل دارند .

کشتی های مسافربری تفریحی برای سفر تفریحی دریایی و یا خوش گذرانی و یا حتی مسافرت دریایی استفاده می شوند اما عمده موارد استفاده از آن ها به منظور سفر تفریحی دریایی می باشد که در بخش 1 به آن ها اشاره شد ، بنابراین دو نکته حائز اهمیت می باشد ، اول این که کشتی های مسافربری تفریحی بسته به نوع کارکرد مدتی را بر روی دریا هستند و باید مکان ها و امکاناتی را برای مسافران فراهم نموده تا مسافران در طول سفر دریایی کمبودی نداشته باشند . این امکانات وابسته به اندازه و تناژ کشتی و مدت زمان سفر کشتی می باشد و مثال هایی از آنها عبارتند از سرویس بهداشتی ، حمام ، رستوران و یا سالن غذاخوری ، آشپزخانه ، اتاق ارتباطات و کافی نت و.. . دومین نکته این که ، این کشتی ها به منظور سفر تفریحی دریایی و خوش گذرانی مورد استفاده قرار می گیرند پس لزوماً باید اوقات خوشی را برای مسافران فراهم کنند (این مورد در راستای افزایش سود دهی و همچنین افزایش مسافران می باشد). پس باید به گونه ای طراحی شوند که مسافران علاوه بر این که بر روی این کشتی ها احساس آرامش باشند و علاوه بر آن امکانات رفاهی و خوش گذرانی برای آنها در نظر گرفته شود که مثال هایی از امکانات عبارتند از محل سوئیت ها و یا کابین های خصوصی برای استراحت مسافران ، مکان های ورزشی (نظیر بدنسازی ، تنیس روی میز ، بسکتبال و..) ، فروشگاه ها ، کتابخانه ، سینما یا تئاتر ، استخر های شنا سرباز و یا سربسته و... .

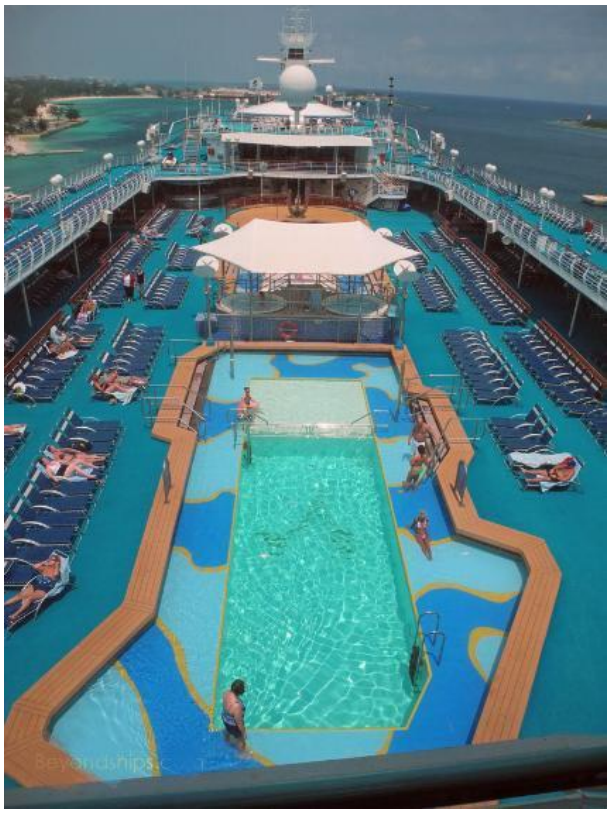
حال به این مورد پرداخته می شود که کشتی های مسافربری تفریحی شامل چه قسمت هایی است و یا این که شامل چه قسمت هایی می تواند باشد ؟ قبل از این که کشتی مسافربری تفریحی طراحی شود درباره ی ظرفیت حمل مسافر و خدمه و ابعاد آن و همچنین تعداد عرشه ها و مکان های خدماتی و امکانات کشتی بحث می شود و با توجه به امکاناتی که قرار است در داخل این کشتی وجود داشته باشد ، طرحی بسیار دقیق که حتی کوچکترین جزئیات کشتی در آن مشخص شده است بدست می آید . بنابراین این نتیجه به دست می آید که جانمایی عمومی و چیدمان داخلی این کشتی ها نیز از قبل تعیین

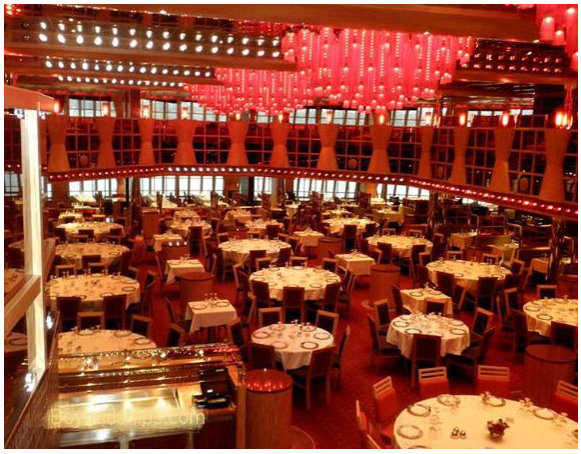
شده است به طوری که شاید امکان کوچکترین تغییری پس از ساخت بدنه در آن وجود ندارد . پس دریافته می شود که یک کشتی مسافربری تفریحی با توجه به ظرفیت حمل مسافر و خدمه مورد نیاز و همچنین امکاناتی که قرار است به مسافران ارائه دهد طراحی می شود . . علاوه بر آن امکاناتی نیز بر روی این کشتی ها برای لذت بردن مسافران از سفر تفریحی دریایی نیز در نظر گرفته می شود که در کشتی های مختلف این مکان ها بعضاً متفاوت اند اما در کل هدف همه ی آن ها رفاه و آسایش مسافران و لذت بردن مسافران از سفر بر روی دریا می باشد .

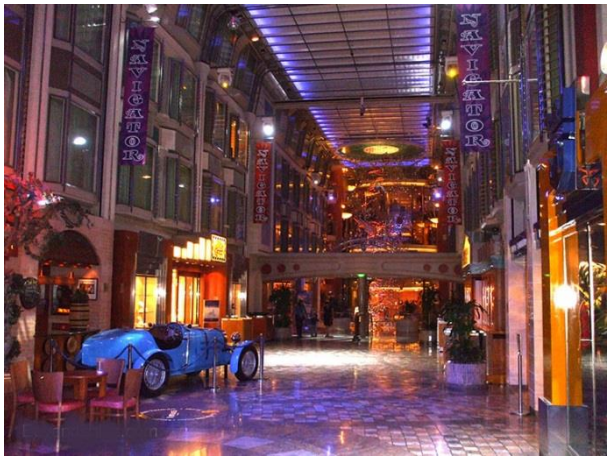
در سال های اخیر کشتی های مسافربری تفریحی گوناگونی ساخته شده است و در این مدت بر روی هر یک از این کشتی ها فضاها و امکانات خدماتی و رفاهی خاصی در نظر گرفته شده است که بعضی از این امکانات در اکثر این کشتی ها وجود دارند و بعضی دیگر نیز فقط در تعداد معدودی از کشتی ها آورده شده اند . در کل مهمترین مکان های رفاهی و خدماتی لازم بر روی یک کشتی مسافربری تفریحی عبارتند از : سوئیت ها، رستوران ها ، حمام و سرویس بهداشتی ، مکان های ورزشی و بدن سازی ، کتابخانه ، سالن سینما و تئاتر ، تلویزیون ، سالن مد و زیبایی، سالن رقص ، سالن آرایش ، استخر شنا ، اتاق بازی کودکان و. . در زیر عکس هایی از این مکان ها در داخل کشتی های مسافربری تفریحی مختلف آورده شده است .

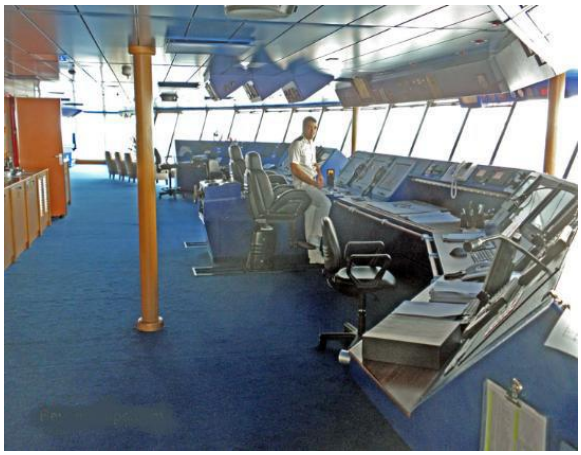

NAVIGATOR
NAVIGATOR

ALLURE of the SEAS





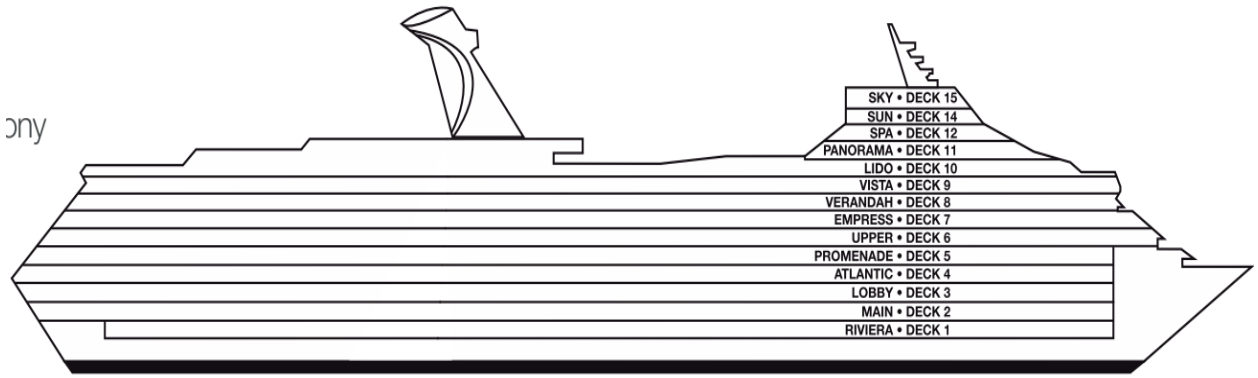

MAVIGATOR
MAVIGATOR
MAVIGATOR



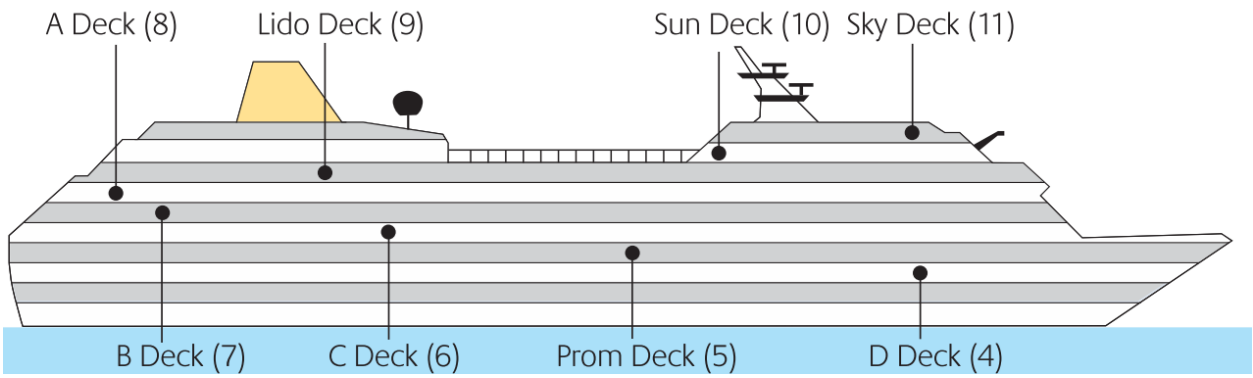
شکل 73 عکس هایی از داخل کشتی های مسافربری تفریحی

عرشه های کشتی های مسافربری تفریحی

عرشه ها در کشتی های مسافربری تفریحی ، همان تقسیم بندی کشتی در جهت ارتفاع هستند . به عبارت دیگر عرشه ها در کشتی های مسافربری تفریحی به منزله ی طبقات یک ساختمان چند طبقه می باشند . تعداد عرشه ها در کشتی های مسافربری تفریحی با توجه به تناژ کشتی و ابعاد آن بین 3 الی 20 عرشه و یا حتی بیشتر متغیر است.



عکسی از عرشه های کشتی 130 هزار تنی carnival dream

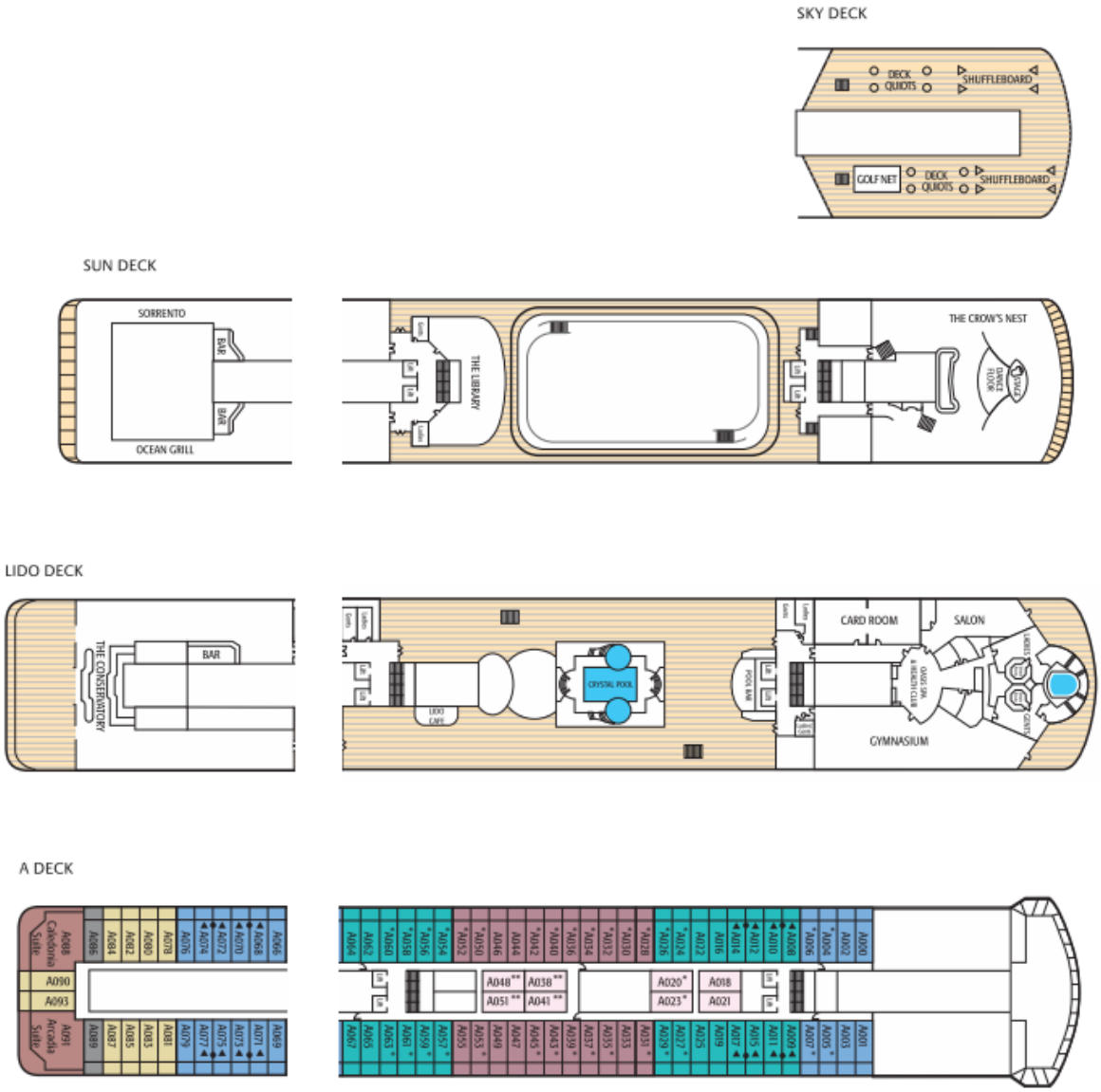


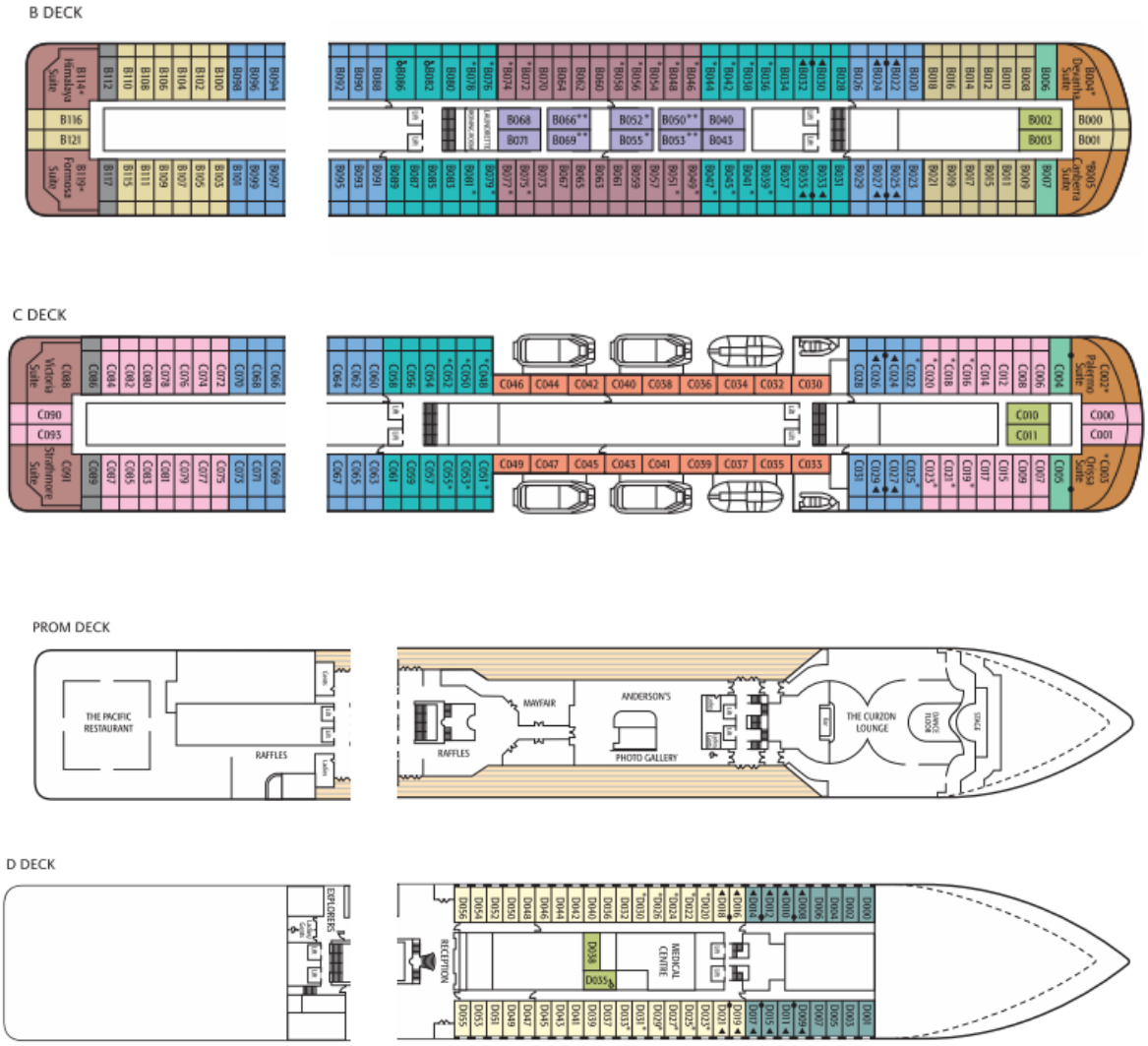
عکسی از عرشه های کشتی 30 هزار تنی p&o adonia

در شکل های بالا عرشه های دو کشتی مسافربری تفریحی نشان داده شده است . در شکل های بالا خطوط افقی نشان دهنده ی عرشه (سقف) هستند . چنانچه از بالا به هریک از این عرشه ها نگاه شود می توان جانمایی این عرشه ها را مشاهده کرد . برای ساخت این کشتی ها پس از این که تعداد عرشه ها مشخص شد نوبت به جانمایی بر روی هر یک از این عرشه ها می رسد .جانمایی به این مفهوم است که هر قسمت از این عرشه ها برای چه منظوری مورد استفاده قرار گیرد . انتخاب این که هر قسمت به چه منظوری مورد استفاده قرار گیرد تحت شرایط و محدودیت های خاصی نیز می باشد که به طور مختصر در این کتاب به آنها پرداخته خواهد شد . معمولاً چند عرشه پایینی به عنوان موتورخانه و انبار مواد غذایی و زباله ها و مخازن سوخت و روغن و آب مورد استفاده قرار می گیرند و عرشه های بالاتر مخصوص استفاده مسافران و خدمه می باشد و فضاهای خدماتی

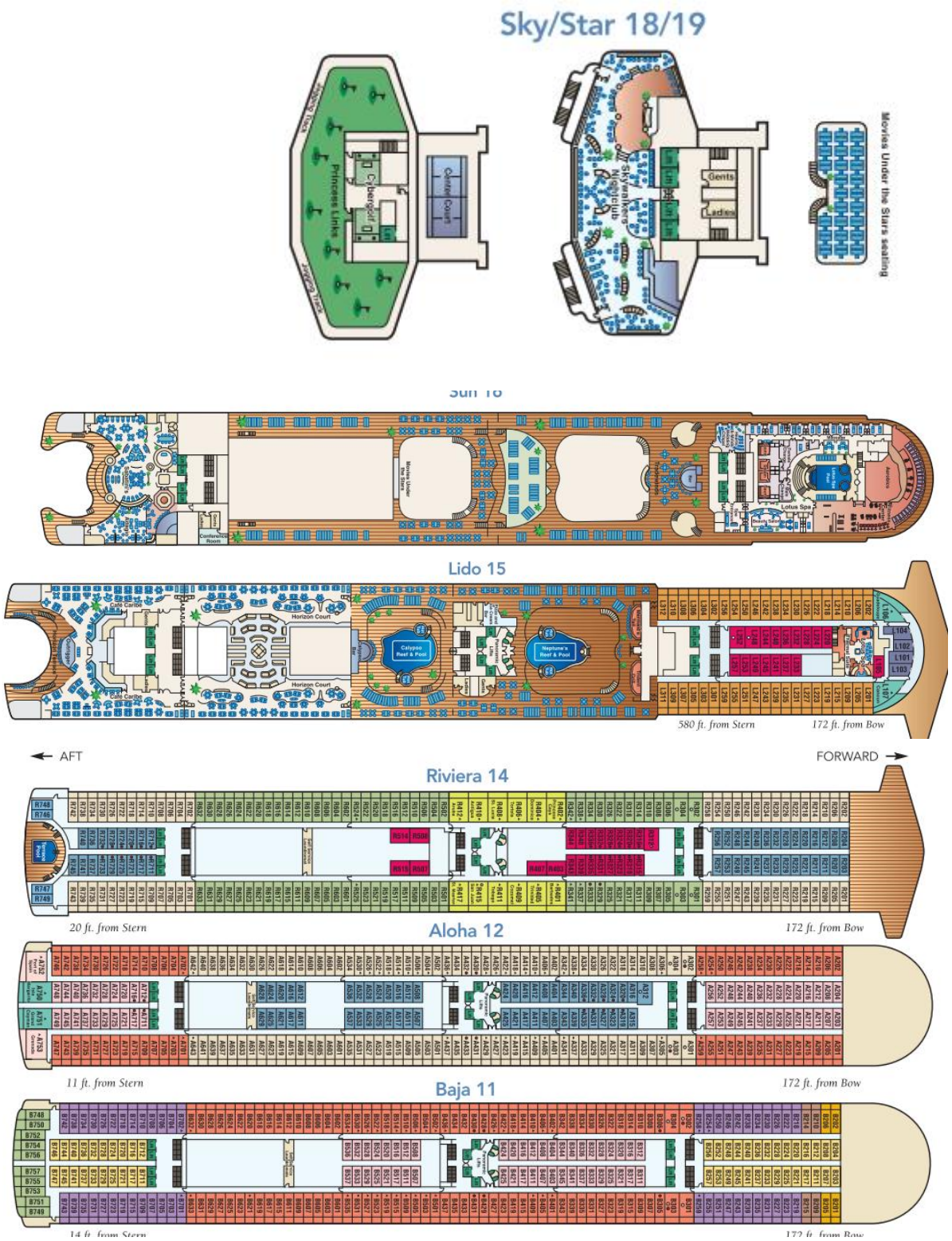
و رفاهی و تفریحی در این عرشه ها قرار می گیرند .هر چه از عرشه های پایین به سمت عرشه های بالاتر حرکت کنیم محبوبیت سوئیت های این عرشه ها نیز افزایش پیدا می کند چون فضای دید بیشتری داشته و سروصدا و لرزش کمتری نسبت به عرشه های پایینی دارد . در این جا برای درک صحیح نقشه جانمایی کشتی های مسافربری تفریحی نقشه عرشه های دو کشتی با تناژ ناخالص متفاوت آورده شده است .

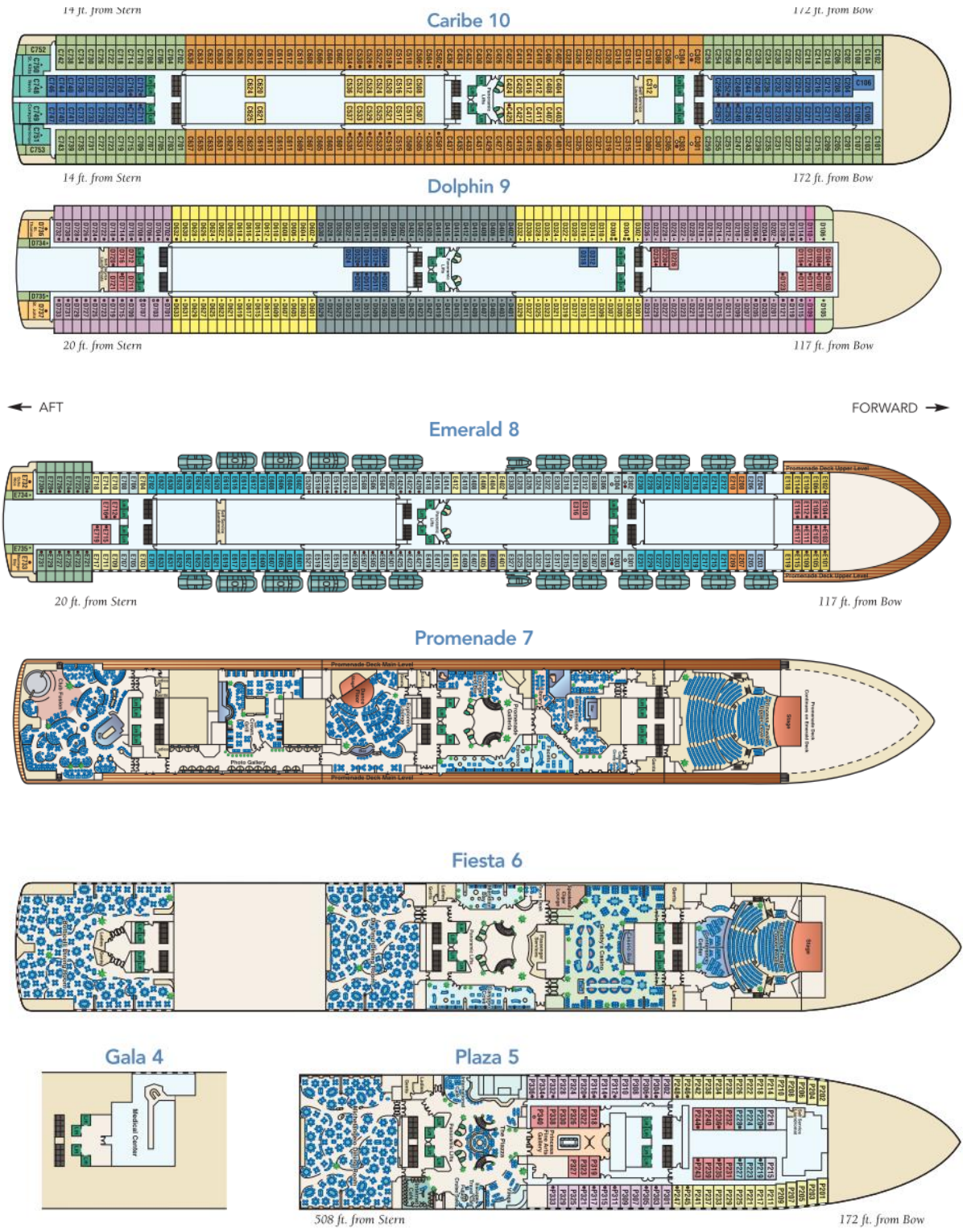
- **نقشه ی عرشه های کشتی p&o adonia** : این کشتی دارای 8 عرشه بوده و تناژ ناخالصی برابر با 30000 تن دارد و 710 مسافر به همراه 310 خدمه را حمل می کند.





- **نقشه عرشه های کشتی ruby princess** : این کشتی دارای 19 عرشه و تناژ ناخالص 113561 تن می باشد ،که قابلیت حمل 3599 نفر مسافر به همراه 1200 نفر خدمه را دارا می باشد . این کشتی در سال 2008 ساخته شده است .


Sky/Star 18/19
Princess Links
Cybergolf
Center Court
Skywalkers Nightclub
Gents
Ladies
Movies Under the Stars seating
Sun 16
Lido 15
Horizon Court
Calypso Reef & Pool
Neptune's Reef & Pool
580 ft. from Stern
172 ft. from Bow
AFT
FORWARD
Riviera 14
20 ft. from Stern
172 ft. from Bow
Aloha 12
11 ft. from Stern
172 ft. from Bow
Baja 11
14 ft. from Stern
172 ft. from Bow



این کشتی دارای 19 عرشه می باشد که عرشه های 1 تا 5 به منظور جانمایی ماشین آلات و موتورخانه و انبارها استفاده شده ، بنابراین از آوردن نقشه این عرشه ها خودداری شده است .

سوئیت ها و نقشه ی جانمایی داخل آنها

در کشتی های مسافربری تفریحی مکان های خصوصی برای مسافران و خانواده آنها در نظر گرفته می شود تا در آن جا به استراحت بپردازند . این سوئیت ها در حقیقت به مثابه یک آپارتمان دو خوابه و یا چند خوابه هستند و امکانات آن ها نیز مشابه یکدیگر می باشند . تعداد این سوئیت ها به گونه ای انتخاب می شود که کلیه ی مسافران و خدمه را در خود جای دهد . این سوئیت ها دارای سطوح راحتی مختلفی هستند و از یک نفره تا چند نفره نیز وجود دارند . در داخل این سوئیت ها نیز امکانات و تجهیزاتی نظیر تخت های خواب ، میز مطالعه ، کمد لوازم شخصی ، دستشویی و حمام برای راحتی مسافران قرار دارد .

در جانمایی داخلی این سوئیت ها باید موارد زیر را در نظر داشت :

1- راحتی و زیبایی اتاق ها
2- نگهداری و نظافت سوئیت ها به گونه ای که دسترسی به قسمت های مختلف سوئیت ساده باشد . توجه به این نکته ضروری است که در داخل که در داخل کشتی و در داخل سوئیت ها ، تک تک تجهیزات در محل خود ثابت شده اند . مثلا مبلمان یا میزها در جای خود پیچ شده اند و برداشتن و جابجا کردن آنها کار ساده ای نیست . لذا با توجه به این نکته ، باید نظافت قسمت های مختلف سوئیت به راحتی میسر باشد .
3- دسترسی راحت به محل سوئیت بگونه ای که تردد خدمه یا مسافرین به سوئیت های خود به راحتی انجام شود .
4- هزینه ساخت مناسب
5- تا آنجا که ممکن است از مواد غیر قابل اشتعال در ساخت وسایل و لوازم این سوئیت ها استفاده شود .

شکل ایده ال سوئیت به صورت نسبت ابعاد کاغذ A_4 است و در صورتیکه نسبت طول به عرض کشتی زیاد باشد ، نمی توان جانمایی مناسب را در داخل آن انجام داد . محل اتاق ها معمولاً در کنار بدنه جانمایی می شود بگونه ای که امکان تعبیه پنجره وجود داشته باشد (البته در کشتی های مسافربری تفریحی بزرگ به این دلیل که تعداد سوئیت های مورد همچنین عرض این کشتی ها زیاد است پس معمولا در راستای عرضی چهار سوئیت قرار می گیرد که دو سوئیت در کنار بدنه و دارای پنجره های رو به دریا و دو سوئیت در وسط کشتی قرار می گیرند)

نکته مهم در جانمایی این سوئیت ها این است که در جانمایی تخت خواب ها (معمولا در ابعاد 60 سانتی متر در 2 متر هستند) باید به چند نکته دقت نمود :

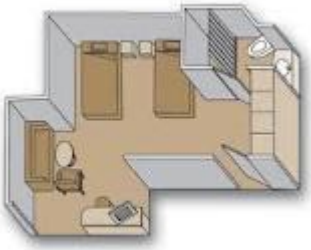
1- **جانمایی تخت ها در راستای طولی بدنه** : از آن جا که همواره حرکات رول ، شدید تر از حرکات پیچ است لذا اگر تخت ها بصورت طولی جانمایی شوند ، حرکات رول باعث گهواره ای و آرام بخشی برای فردی که در روی تخت خواب در حال استراحت است ، می گردد . این در حالی است که اگر تخت ها در راستای عرضی نصب شوند ، حرکات رول باعث ناراحتی شدید فرد در حال استراحت می شود .

2- **فاصله تخت ها از بدنه کشتی و دیواره راهرو** : معمولاً سعی می شود که تخت ها چسبیده به دیوار راهرو نباشند چرا که تردد افراد و سر و صدای آن ها مزاحم استراحت مسافران و خدمه خواهد شد .

3- **عدم مجاورت تخت ها با پنجره** : قرار دادن تخت خواب ها در کنار پنجره محدودیت های زیر را در بر دارد :

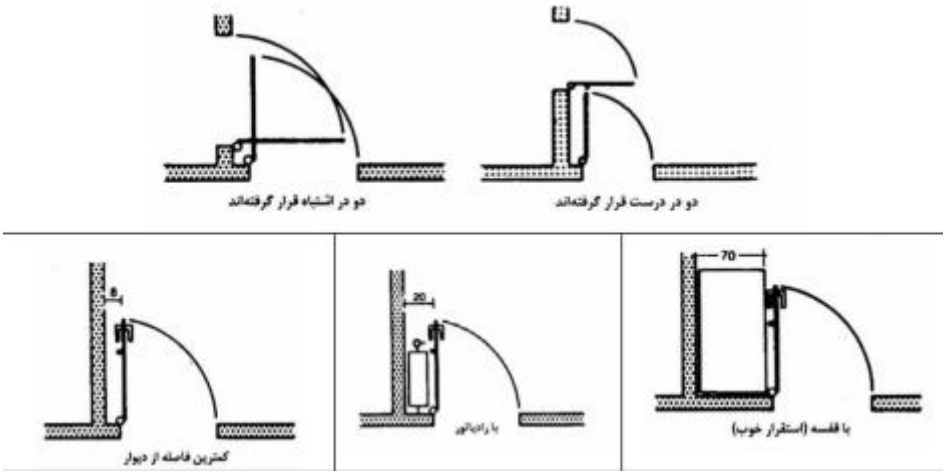
- روشنایی زیاد در زمان استراحت فرد در روز
- نشت آب از پنجره
- خطر شکستن پنجره و صدمه دیدن فرد
- احساس سرمای بیشتر توسط فرد

در زیر طرح هایی از جانمایی و چیدمان داخل سوئیت ها با ابعاد مختلف آورده شده است :



شکل 74- طرح های مختلف از جانمایی سوئیت های کشتی های مسافربری تفریحی

درب اتاق های کشتی های مسافربری تفریحی نیز بایستی به گونه ای طراحی شوند که به سمت داخل اتاق باز شوند و نباید به داخل راهرو باز شوند . اگر اتاق ها بصورت L جانمایی شده باشند نباید باز شدن درب ها باعث تداخل آن ها شود (شکل75) . در حالت عادی درب ها باید بتوانند 90 درجه باز شوند . اگر درب 90 درجه باز شود باید حداقل 8 سانتی متر فاصله بین درب و دیوار رعایت شود . همچنین اگر کمد یا شوفاژ در پشت درب قرار گرفته باشد باید عرض آنها برای باز شدن کامل درب مناسب باشد .



شکل76 -وضیعت مناسب باز شدن درب اتاق ها

جانمایی فضای بهداشتی کشتی

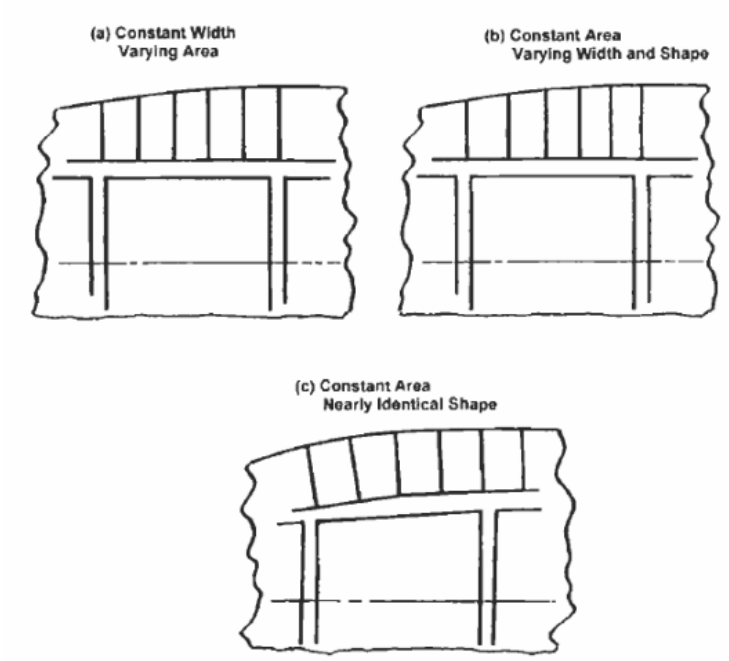
فضاهای بهداشتی از امکانات ضروری در کشتی ها مسافربری تفریحی است . در این کشتی ها همانطور که در طرح های بالا مشاهده کردید برای هر سوئیت یک دستشویی در نظر گرفته می شود . در جانمایی فضای بهداشتی ، نکات زیر حائز اهمیت است :

1- **مجاور بودن فضای بهداشتی اتاق های هم جوار** : بدین ترتیب در لوله کشی سیستم فاضلاب صرفه جویی می شود چرا که به ازای هر دو سرویس فقط یک مجموعه انتقال فاضلاب دارد .
2- **جانمایی در کنار دیوار مجاور راهرو** : سر و صدای راهرو برای فضای بهداشتی ایجاد راحتی نمی کند .
3- **عدم عبور لوله کشی های داخل فاضلاب از روی انبار مواد غذایی و یخچالها و تابلوهای برق** : زیرا در صورت بروز نشتی باعث ایجاد خسارت زیادی می گردد.
4- **انتقال لوله های فاضلاب بصورت عرضی به بیرون از بدنه کشتی و عدم انتقال بصورت طولی** : لوله فاضلاب نباید بصورت طولی امتداد داشته باشد چرا که در صورت شیب داشتن کشتی ، کار پمپ فاضلاب برای انتقال بسیار دشوار خواهد بود .

جانمایی سوئیت ها ها نسبت به راهرو ها

چند حالت کلی برای جانمایی اتاق ها نسبت به راهرو ها وجود دارد . همانطور که بیان شد اکثر اتاق ها در کنار بدنه و دارای پنجره جانمایی می شوند و اتاق ها بصورت ردیفی در کنار هم قرار می گیرند . وضعیت اتاق ها نسبت به راهرو ها را می توان در سه حالت کلی زیر در نظر گرفت

1- مطابق حالت الف : راهرو ها کنار کابین موازی خط مرکزی کشتی است و اتاق ها عمود بر راهرو ها هستند . در این حالت طول کابین ها با هم برابر و عرض آنها متفاوت است . در نتیجه مساحت اتاق ها با توجه به انحنای بدنه با هم متفاوت خواهد بود
2- مطابق حالت ب : راهرو ها با خط مرکزی موازی است و اتاق ها دارای طول متفاوتی هستند ولی مساحت آن ها با هم برابر است .
3- مطابق حالت ج : راهرو موازی با خط مرکزی است و شکل اتاق ها و جانمایی آنها با هم متفاوت است ولی مساحت همه اتاق ها یکسان است .



شکل 77 -جانمایی اتاق ها نسبت به راهرو ها در کشتی های مسافربری تفریحی

شکل 78- جانمایی اتاق ها بر روی عرشه 8 کشتی مسافربری تفریحی navigator of the seas مثالی برای جانمایی سوئیت ها نسبت به راهرو ها . در این شکل هر مستطیل کوچک نشان دهنده یک سوئیت است بطوری که در بر روی این عرشه فقط 300 سوئیت جانمایی شده است

در شکل بالا عرشه هشتم یک کشتی مسافربری تفریحی به نام navigator of the seas آورده شده است . مستطیل های رنگی کوچک هر کدام نشان دهنده یک سوئیت هستند . بر روی عرشه نشان داده شده در (شکل 79) 300 سوئیت جانمایی شده است که این بیانگر عظمت کشتی های مسافربری تفریحی است.

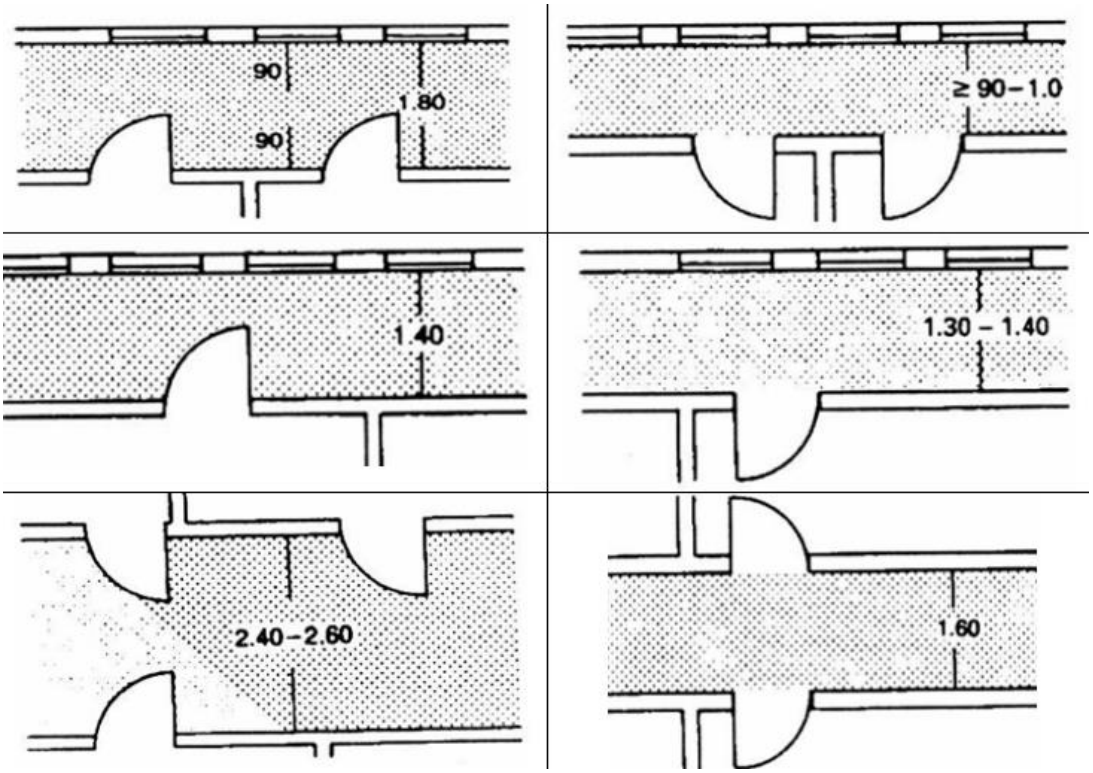
ملاحضات جانمایی راهروها ، آسانسورها و پله ها

جانمایی راهرو های و آسانسورهای کشتی :

راهرو ها با وجود این که برای دسترسی به تمام نقاط کشتی ضروری هستند ، و لی جزء فضاهای مرده و غیر مطلوب حساب می شود که کاهش آن به حداقل مقدار ممکن مطلوب است .عرض راهرو ها متناسب با ترافیک و حجم تردد راهرو متفاوت

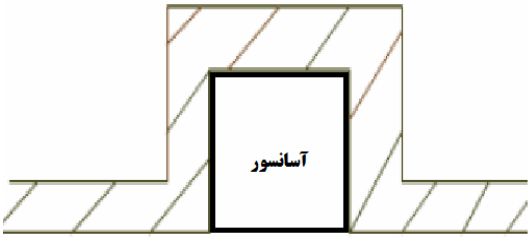
است . مثلا راهرو منتهی به رستوران که افراد زیادی در ساعات مختلفی از روز به آنجا مراجعه می کنند دارای عرضی متفاوت از راهرو مجاور سوئیت ها می باشد . راهرو مجاور اتاق ها (که اغلب راهرو های کشتی از این نوع است) ، دارای عرض حدود یک متر می باشد چرا که در معرض حرکات رول ، شخص بدون این که بر روی زمین بیفتد امکان تکیه از یک دیوار به دیوار مقابل را داشته باشد . لذا افزایش و کاهش عرض راهرو ها با محدودیت مواجه است . داخل راهرو ها نیز همواره یک میله طولی به عنوان تکیه گاه در طول راهرو وجود دارد که افراد بتوانند در حین تلاطم و حرکات شدید کشتی ، باز هم تردد نمایند . عوامل مهم در تعیین عرض راهرو که در (شکل 80) نشان داده شده است عبارتند از :

1- ترافیک و عبور و مرو افراد (مهمترین عامل)
2- درب اتاق ها در یک طرف قرار دارند یا در دو طرف راهرو
3- درب اتاق ها به داخل باز می شوند یا به بیرون

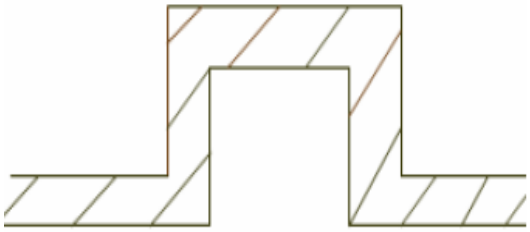


شکل 81-حالات مختلف عرض راهرو ها با توجه به وضعیت قار گیری و جهت باز شدن درب اتاق ها

توجه به این نکته ضروری است که طول مسیر راهرو نباید مستقیم باشد ، چرا که در صورت سر خوردن و حرکت ناخواسته یک شی ء در اثر حرکات شدید کشتی ، مسیر طولانی را طی نکند و در یک محل متوقف شود . برای این که از فضای داخل کشتی استفاده مطلوب شود از این شکستگی ها برای نصب آسانسور استفاده می گردد .



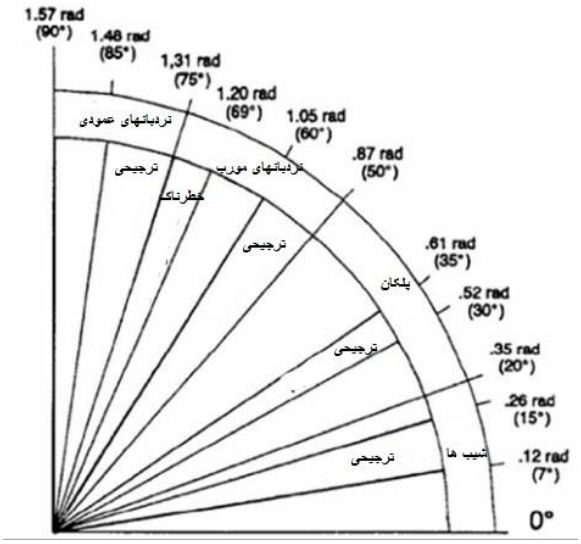
شکل82 - استفاده از فضای شکستگی راهرو برای آسانسور



شکل83 - فضای شکستگی راهرو

جانمایی راه پله ها :

اگر بین دو سطح یا دو عرشه مختلف اختلاف ارتفاع وجود داشته باشد از انواع وسایل ارتباطی نظیر سطوح شیب دار مسطح ، راه پله ، نردبان مایل ، نردبان عمودی و شیب ها با توجه به زاویه ی آن استفاده می شود . بر طبق نمودار زیر تعیین می شود که بهتر است از چه وسیله ای استفاده شود



شکل84 - انتخاب نوع ارتباط بین عرشه ها و سطوح با توجه به زاویه

بر طبق نمودار بالا مشخص می شود که بهتر است برای زوایای کمتر از 20 درجه از سطوح شیب دار ، برای زوایای 20-50 درجه از راه پله ، برای زوایای 50 – 75 درجه از نردبان مایل و برای زوایای 75 – 90 درجه از نردبان عمودی استفاده کرد . اما علاوه بر این موارد به کاربری ارنباط بین سطوح نیز بایستی دقت داشت . برای مثال در کنار کشتی مسافربری تفریحی بایستی دربی تعبیه شود که خودرو های کوچک بتوانند مواد غذایی و.. را به داخل انبار ببرند بنابراین در این منطقه باید از

ارتباط سطح شیب دار مسطح (بدون پله) استفاده کرد تا خودرو بتواند روی آن حرکت کند و یا مثلاً در قسمتی از کشتی که مسافران رفت و آمد دارند در جاهایی که زوایه بیش از 75 درجه شود و مجبور به استفاده از نردبان عمودی و یا مایل شویم بهترراست این کار صورت نگیرد (چون استفاده از نردبان از زیبایی می کاهد) و بجای آن از یک پاگرد استفاده شود و تبدیل به دو زاویه کمتر از 75 درجه شود و از راه پله در این مناطق استفاده شود اما در بخش های خدمه و .. استفاده از نردبان ها مانعی ندارد . در بین وسایل ذکر شده برای ارتباط بین سطوح کشتی راه پله ها بیشترین کاربرد را دارند .

جانمایی راه پله های کشتی :

همانطور که گفته شد راه پله ها دارای ارتباط اصلی برای ارتباط بین عرشه ها هستند که البته در برخی مواقع یک عضو سازه ای نیز محسوب می شوند و همانند یک ستون در زیر عرشه ها می توانند عمل کنند و باعث تقویت محل برش عرشه برای نصب راع پله باشند . راه پله ها اغلب به صورت طولی نصب می شوند تا در مواجهه با حرکات رول (که شدیدتر از حرکات پیچ است) افراد بتوانند به راحتی از راه پله ها استفاده کنند . قوانین تعیین عرض راه پله ها نیز همانند راهرو ها می باشد و میله دستگیره نیز مطابق شکل زیر در ارتفاع 90 سانتیمتری وجود دارد . اگر تعداد پله ها کمتر از 5 پله باشد نیازی به میله دستگیره نیست . وجود پاگرد در راه پله ها نیز واجب و ضروری است و معمولاً به ازای حداکثر هر 18 پله یک پاگرد قرار می گیرد . زاویه شیب 30 درجه راه پله ایده ال ترین زاویه از لحاظ مصرف انرژی انسان است که باید در کشتی های مسافربری تفریحی رعایت شود . حداقل ارتفاع کف راه پله تا سقف شیبدار فوقانی باید 2 متر باشد و اغلب در کشتی ها 2.1 متر در نظر گرفته می شود .در شکل زیر شش حالت کلی راه پله ها در این کشتی ها آورده شده است . در این شکل برش طولی و برش عرضی هر شش نوع راه پله آورده شده است :

حالت 1 – راه پله ها به صورت طولی و موازی هم هستند

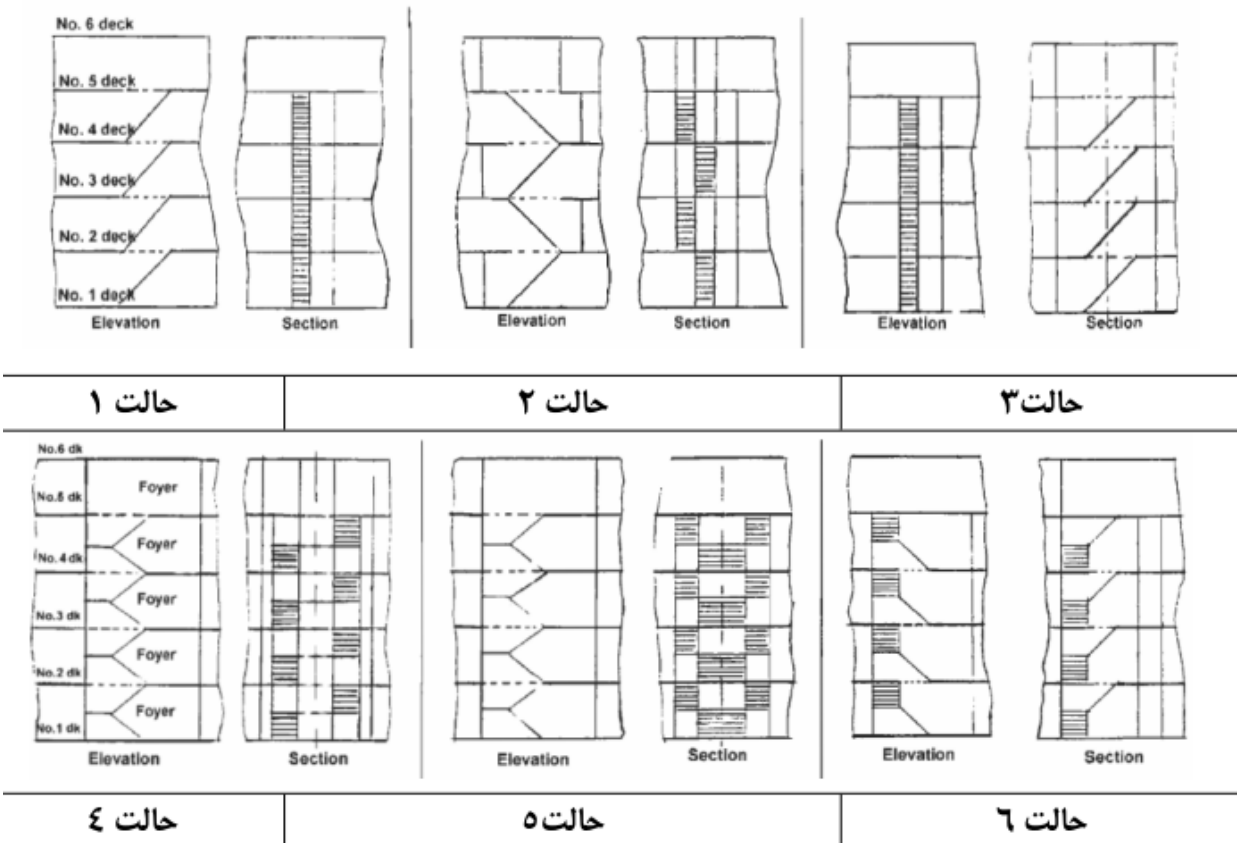
حالت 2 –راه پله ها بصورت طولی و متقاطع هم هستند.

حالت 3 –راه پله ها به صورت عرضی و موازی هم هستند

حالت 4 –راه پله ها بین دو عرشه به دو نیم تقسیم شده و یک پاگرد قرار گرفته است . راه پله ها بصورت طولی قرار گرفته اند.

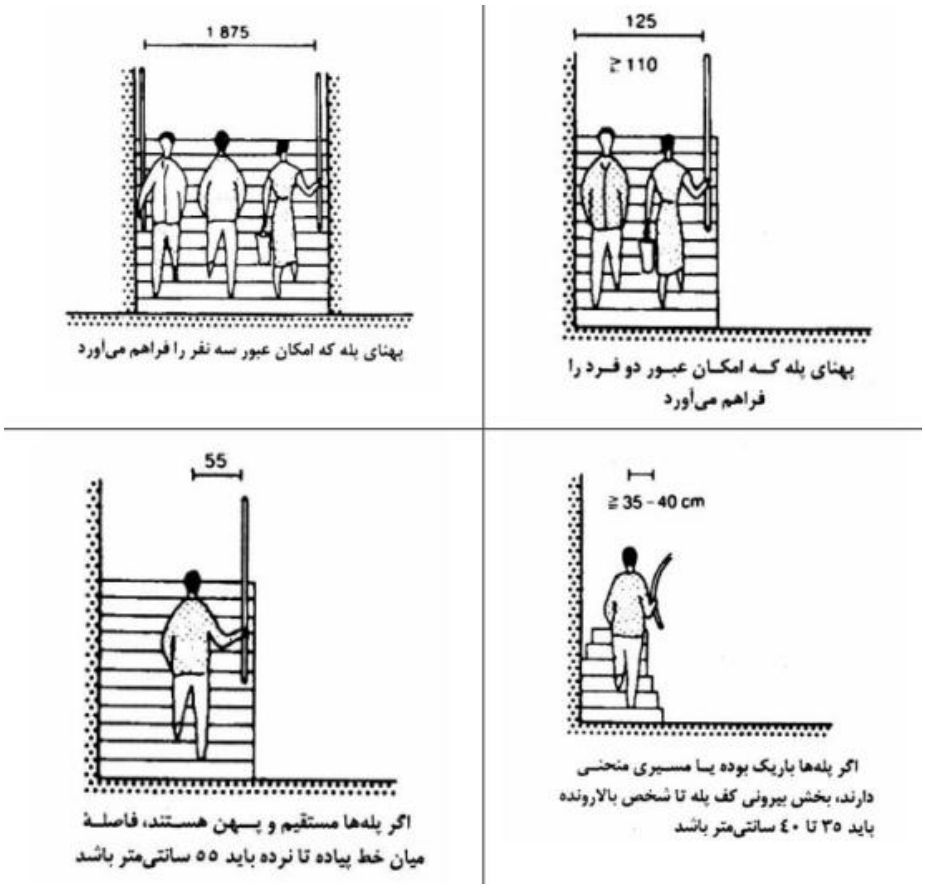
حالت 5- راه پله ها به دو نیم تقسیم شده و بصورت طولی و عرض زیاد قرار گرفته اند . این جانمایی مناسب ترین جانمایی برای کشتی های مسافربری تفریحی است

حالت 6 – راه پله ها به صورت متناوب طولی و عرضی جانمایی شده اند و پاگرد در هر تغییر مسیر وجود دارد.



شکل85 - حالات مختلف جانمایی راه پله ها

میزان پهنای پله با توجه به ابعاد آن تعیین می شود که در کشتی های مسافربری اهمیت خاصی دارد



شکل 86 - ابعاد مناسب راه پله ها با توجه به ترافیک عبور و مرور

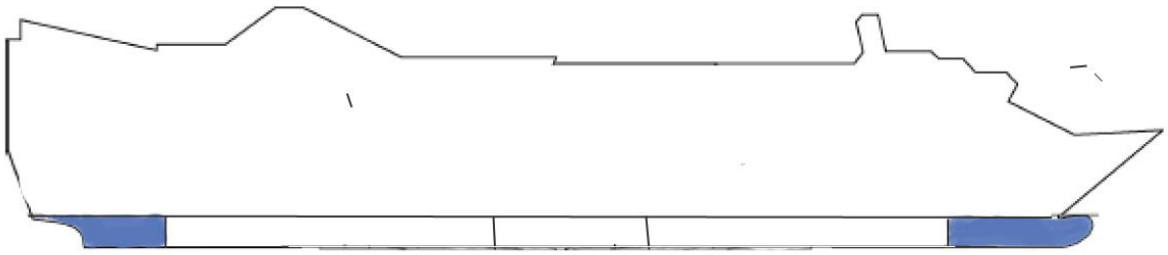
ملاحضات جانمایی انبارها

یکی از قسمت های مهم در کشتی های مسافربری تفریحی طراحی و جانمایی انبارها می باشد .یک کشتی مسافربری تفریحی بایستی قابلیت ذخیره مواد غذایی ، میوه و سبزیجات ، آرد ، حبوبات و... به اندازه مسافران و خدمه در طول سفر را داشته باشد . برای طراحی و جانمایی انبارها باید چند نکته را مورد توجه قرار داد .

1- در صورتیکه یک کشتی مسافربری تفریحی دارای تناژ ناخالص بزرگی است بنابراین به انبار بزرگ احتیاج دارد و چون بارگیری این انبار بایستی به وسایل حمل و نقل انجام گیرد لذا یک درب در کنار کشتی باید نصب شود که به وسیله ی سطح شیبدار خودروهای حامل مواد غذایی و .. بتوانند به انبار کشتی وارد شوند و بار خود را تخلیه کنند .
2- انبار مواد غذایی باید در نزدیک ترین حالت ممکن به آشپزخانه مرکزی قرار گیرد تا بتوان مواد غذایی را به راحتی و بدون ایجاد ترافیک در راهرو ها به آشپزخانه انتقال یابد .
3- جانمایی یک مسیر یا راهرو مخصوص بین آشپزخانه و انبار . البته می توان در مکانی که آشپزخانه قرار دارد در عرشه ی زیرین آن دقیقاً در زیر محل قرارگیری آشپزخانه انبار را قرار داد و به وسیله ی آسانسور مواد غذایی را جابجا کرد .
4- انبار مواد غذایی باید شامل قسمت یخچالی برای نگهداری مواد غذایی که زود فاسد می شوند باشد .

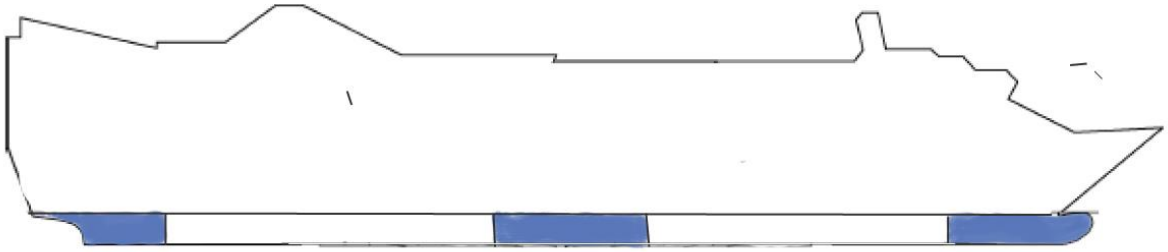
مخازن تعادل[66] (بالاست)

مخزن تعادل و یا مخزن بالاست در حقیقت مخزنی است که آن را از آب پر می کنند تا مرکز جرم (مرکز ثقل) کشتی پایین بیاید و GZ کشتی افزایش پیدا کنند و به تبع آن پایداری کشتی افزایش یابد . مخازن تعادل معمولاً در کشتی ها به دو دسته تبدیل می شوند یکی در جلوی کشتی و دیگری در عقب کشتی قرار می گیرد . مخزن تعادل در پایین ترین قسمت ممکن در بدنه قرار می گیرد به طوریکه با پر کردن آن ها از آب دریا ، مرکز جرم پایین بیاید و پایداری کشتی بهبود یابد . مهمترین وظیفه مخزان تعادل در کشتی های مسافربری تفریحی افزایش آبخور کشتی در حالت بارگیری سبک کشتی و همچنین کاهش ارتفاع ثقل جرم می باشد .



شکل 87- مخازن بالاست کشتی مسافربری تفریحی در حالتی که دو مخزن جلو و عقب پر است

اما با توجه به طول زیاد کشتی های مسافربری تفریحی چنانچه یک مخزن تعادل در سینه و دیگری در پاشنه قرار گیرد ، ممان شدیدی بر سازه بدنه اعمال می شود که برای جلوگیری یا کاهش آن از مخازن تعادل میانی استفاده می شود و سه دسته مخازن تعادل در آن ها وجود دارد . در شکل زیر نشان داده شده است



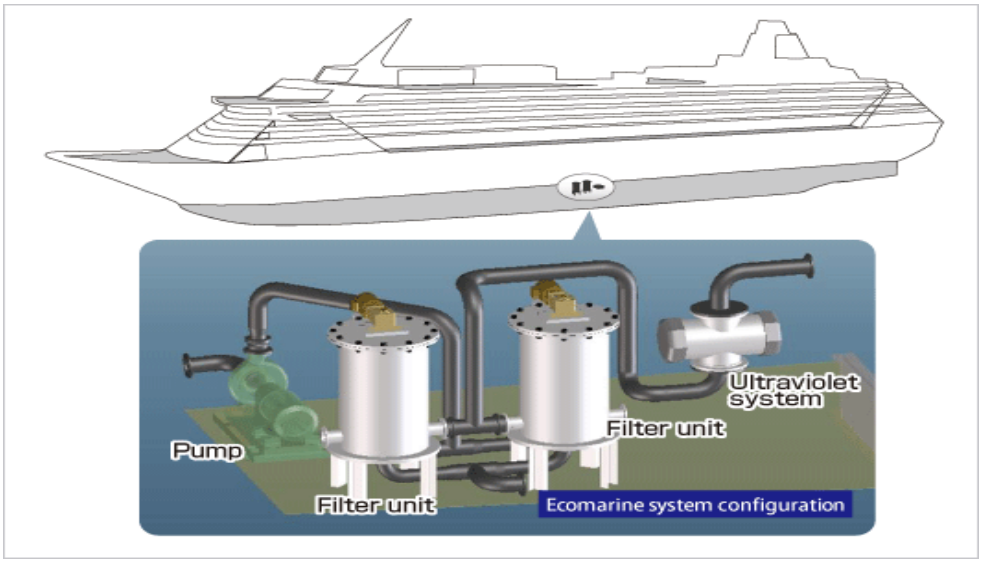
شکل 88 -مخازن بالاست کشتی مسافربری تفریحی در حالتی که سه دسته مخزن پر است

در این کشتی ها حجم مخازن تعادل و فاصله آن ها باید به گونه ای باشد که ممان لازم برای تامین شیب به اندازه 1- 3 درجه در شرایط بارگیری کامل را تامین کند تا در مواقع اضطراری بتواند زاویه تریم را خنثی کند .

---

[66]- ballast tank

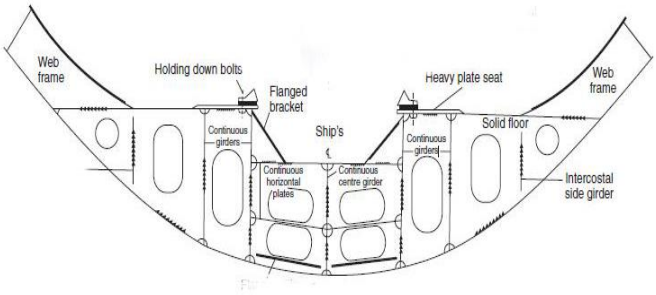
مخازن بالاست همیشه لزوماً پر نیستند . گاهی اوقات کاملاً خالی و گاهی اوقات نیمه پر و گاهی اوقات کاملاً پر هستند . پر و یا خالی بودن مخازن بالاست در کشتی بستگی وزن بار کشتی دارد .. پر یا خالی شدن مخازن بالاست به وسیله ی پمپ هایی صورت می گیرد که در شکل زیر نمونه ای از آن نشان داده شده است . اما باید دقت شود که محل مخازن بالاست باید به گونه ای انتخاب شود که کشتی به طور عمودی و بدون هیچ گونه تریم در آب فرو رود



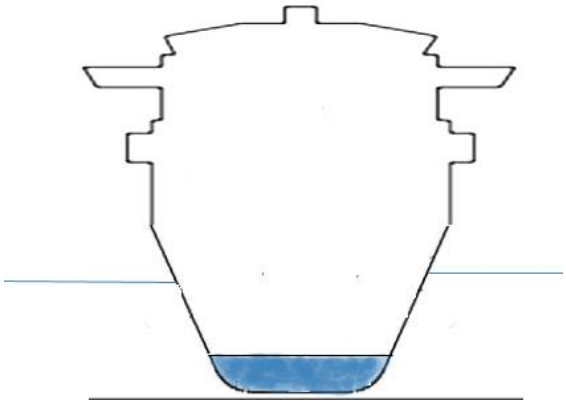
شکل 89 - نمایش پمپ مخزن بالاست یک کشتی مسافربری تفریحی

مخازن بالاست بایستی در پایین ترین مکان ممکن قرار گیرند تا تاثیر بالایی بر روی کاهش ارتفاع مرکز ثقل داشته باشند . کف و یا بدنه کشتی های مسافربری تفریحی دو جداره ساخته می شوند تا چنانچه اگر تحت شرایطی کف یا بدنه کشتی سوراخ شد آب نتواند به داخل کشتی نفوذ پیدا کند و پایداری کشتی دچار مشکل نشود . در بین دو پوسته کف از تقویت هایی استفاده می شود که درنتیجه استفاده از این تقویت ها منافذ و کانال هایی ایجاد می شود و از این منافذ و کانال ها می توان به عنوان محلی برای جمع شدن آب مخازن بالاست و یا آب شیرین و ... استفاده کرد که این کار باعث می شود علاوه بر پایین ترین مکان ممکن قرار گرفتن مخازن بالاست ، حداکثر فضای داخل کشتی نیز مورد استفاده موثر قرار گیرد. . همانطور که در شکل زیر یک کشتی دو کفه را مشاهده می کنید از کانال های بین دو پوسته کف به عنوان محلی برای مخازن بالاست استفاده شده است .

در داخل مخازن حامل مایعات کشتی بخصوص مخازن بالاست باید دیواره هایی نصب شوند که انرژی و سرعت حرکت و تلاطم آب را در اثر غلتش های طولی و عرضی شناور کاهش دهند تا پایداری کشتی به خطر نیفتد.



شکل 90- نمایش سازه دو کفه کشتی مسافربری تفریحی



شکل 91- نمایش محل قرار گیری مخازن بالاست

مخازن بالاست در کل دارای فواید زیر هستند :

1- افزایش آبخور برای پرهیز از آبخور بحرانی و ناپایدار شدن شناور
2- افزایش عمق غوطه وری پروانه که باعث کاهش کاویتاسیون در پروانه شده و همچنین بازدهی پروانه بالا می رود
3- جبران تغییرات وزنی در حین سفر مانند مصرف سوخت ، مواد غذایی و آب شیرین که بخصوص در کشتی های کوچکتر حائز اهمیت است
4- کاهش ضربه اسلمینگ با افزایش آبخور سینه شناور.

آب آشامیدنی در کشتی مسافربری تفریحی

روزانه هزاران نفر بر روی کشتی های مسافربری تفریحی از آب استفاده می کنند و همچنین برای موارد دیگر نظیر رستوران ها ، آشپرخانه ها ، استخر شنا و.. از آب استفاده ی فراوانی می شود . حال این سوال پیش می آید که این آب از کجا تامین می شود ؟ این نکته واضح است که مصرف روزانه آب در داخل این کشتی ها بسیار زیاد است و همچنین در اکثر این کشتی ها ممکن مدت زمان رسیدن به ایستگاه بعدی برای تامین آب شیرین طولانی باشد پس احتیاج به آب زیادی می باشد و ذخیره کردن این اندازه آب در داخل کشتی هم بر روی وزن کشتی اثر گذاشته و هم این که مصرف سوخت را زیاد می کند و علاوه بر آن تکان خوردن این اندازه آب در داخل مخازن آب باعث می شود نوسانات شدیدی را به کشتی وارد نموده و پایداری کشتی را به خطر بیندازد بنابراین باید چاره ای اندیشید .به همین خاطر از تجهیزات خاصی برای شیرین کردن آب دریا استفاده می شود . در این روش آب شور دریاها به وسیله تجهیزات و روش هایی تبدیل به آب شیرین و قابل مصرف شده و در داخل کشتی مورد استفاده قرار می گیرند .

تجهیزات شیرین کننده آب که بر روی کشتی های مسافربری تفریحی نصب می شوند باید به نسبت قابل اطمینانی شوری و مواد مضر موجود در آب را کاهش دهند و آب سالم برای مصارف داخل کشتی تولید نمایند به عبارت دیگر شیرین کردن آب دریا فرایندی است که در آن نمک ها وکانی ها و ناخالصی های موجود در آب دریا از آب حذف و آب حاصل برای مصارف روزانه مسافران داخل کشتی مورد استفاده قرار می گیرد . این عمل که بسیار گران قیمت بوده در داخل کشتی های مسافربری تفریحی به صرفه می باشد زیرا که با استفاده از گرماهای اتلافی داخل این کشتی ها آب حرارت داده می شود و همچنین تولید آب شیرین با استفاده از آب شور دریا باعث می شود که لازم به حمل آب شیرین مورد نیاز برای طول سفر نباشد و همین عامل باعث کاهش وزن کشتی شده و مصرف سوخت را کاهش می دهد و علاوه بر آن تعادل و پایداری کشتی نیز در این روش به خطر نمی افتد .

در کشتی های مسافربری تفریحی برای شیرین کردن آب دریا از تجهیزات و روش های گوناگونی بهره می گیرند که به عنوان مثال در این جا یک روش بیان می شود :

در این روش آب دریا به عنوان سیال خنک کننده موتور مورد استفاده قرار می گیرد و یا با استفاده از گازهای داغ خروجی اگزوز حرارت داده شده و گرم می شود و سپس به وسیله ی یک دستگاه پیشرفته به نام اواپراتور[۶۷] حرارت داده می شوند . مدتی طول می کشد تا که آب دریای حرارت دیده شده به دمای بالاتر از 80 درجه سانتی گراد برسد و پس از آن آب حرارت دیده را به داخل محفظه ای که در فشار کمتر از فشار اتمسفر است پمپ می شود و سپس آب در آن جا می جوشد و بخار حاصله به عنوان آب نسبتا خالص جمع آوری می شود اما این آب هنوز کامل نیست و اندکی ناخالصی و نمک دارد بنابراین یک مرتبه دیگر به داخل اتاق دیگری که دارای فشاری کمتر از فشار اتمسفر است پمپ می شود و در آن جا دوباره می جوشد و تبخیر می شود و بخار آب حاصله سرد می شود و آبی که بدست می آید کاملا مزه خوبی داشته و برای استفاده مناسب می باشد .

---

[67]- evaprator

در کشتی های مسافربری تفریحی هر روزه مخازن آب مورد برسی قرار می گیرند تا آن جا که در یک روز چندمرتبه آب موجود در مخازن و همچنین آب شیرین شده مورد آزمایش قرار می گیرند تا از کیفیت و سلامت آب اطمینان حاصل شود .

ملاحضات طراحی مخازن آب

همیشه در یک کشتی مسافربری تفریحی مخازنی وجود دارد که آب های شیرین شده و یا آب ذخیره برای مواقع اضطراری در این مخازن ذخیره می شود .مقدار حجم این مخازن معمولاً زیاد است ، زیرا باید همواره مقداری آب ذخیره برای مواقع اضطراری وجود داشته باشد . مشکل اصلی اینجاست که تکان خوردن آب موجود در این مخازن خود اثرات نامطلوبی بر روی پایداری دارد و از هر مسئله ای که پایداری یک کشتی مسافربری را به مخاطره بیندازد باید اجتناب شود بنابراین مخازن آبی که در این کشتی ها مورد استفاده قرار می گیرد به وسیله ی صفحاتی سوراخ دار که بطور موازی قرار می گیرند قسمت قسمت می شود تا آب موجود در مخازن با هم جابجا نشوند و یک انرژی قوی تولید نکنند که باعث نوسان و یا کج شدن کشتی شود .

آب شیرین مصرفی مسافرین و خدمه با در نظر داشتن سه عامل اصلی زیر تعیین می شود :

1- تعداد خدمه و مسافرین (n)
2- آب مصرفی مسافرین و خدمه در طول هر روز(A) (مصرف خدمه و مسافرین با یکدیگر متفاوت است)
6- مدت زمان حضور پیوسته کشتی در دریا بدون بارگیری مجدد آب شیرین (t)

حداقل حجم مخزن آب شیرین از رابطه مقابل بدست می آید : V=n.A.t (A بر حسب لیتر در روز و t بر حسب روز است)

حداقل آب مصرفی خدمه کشتی های مسافربری تفریحی در طول شبانه روز به طور متوسط برابر 25 لیتر و آب مصرفی مسافرین کشتی های مسافربری تفریحی در طول شبانه روز 50 لیتر در نظر گرفته می شود . چون در کشتی های مسافربر تفریحی دستگاه های آب شیرین کن در نظر گرفته می شود بنابراین حجم مخزن آب شیرین کاهش شدیدی پیدا می کند .

ملاحضات طراحی مخازن آب شیرین

1- مخازن آب شیرین باید بسیار نزدیک به فضای رفاهی و آشپرخانه باشد
2- آب شیرین دارای کاربرد های خنک کاری و سیستم تهویه نیز می باشد که مصارف آن باید جداگانه و در موتورخانه در نظر گرفته شود . ترکیب مواد آب شیرین خوراکی و خنک کاری با هم متفاوت است
3- مخزن آب شیرین نباید با مخازن سوخت ، بالاست و فاضلاب هم مرز باشد و در صورت اجبار باید از مخازن واسطه استفاده کرد
4- پوشش داخلی مخازن آب شیرین آشامیدنی و خوراکی از نوع خاصی است به گونه ای که طعم و بوی آب شیرین تغییر نکند .
5- در داخل مخازن آب شیرین باید دیواره هایی نصب شوند که انرژی و سرعت حرکت و تلاطم آب را در اثر غلتش های طولی و عرضی شناور کاهش دهند تا پایداری کشتی به خطر نیفتد .

حجم بندی مخزن خن

مخزن خن برای جمع آوری هرزآب های کشتی استفاده می شود که می تواند شامل هرزآب های موتورخانه نیز باشد . در گذشته حجم مخزن خن به گونه ای تعیین می شد که هر 3 الی 5 روز یکبار به دریا تخلیه شود ولی امروزه محدودیتهای زیست محیطی باعث شده است که کشتی نتواند مخزن خن را در دریا تخلیه کند و لذا این زمان به کل زمان حضور پیوسته در دریا افزایش یافته است بنابراین نیازمند طراحی مخازن بزرگتری است .

حجم بندی مخزن فاضلاب

مخزن فاضلاب معمولا برای جمع آوری فاضلاب انسانی استفاده می شود که وابسته به تعداد مسافر و خدمه و مدت زمان حضور پیوسته در دریا است . مخزن فاضلاب معمولاً در زیر فضای بهداشتی قرار می گیرد و این مخزن نباید مجاور انبار مواد غذایی باشد .

سوخت در کشتی مسافربری تفریحی

کشتی های مسافربری تفریحی نیز مشابه کلیه ی کشتی های دیگر برای فعالیت کردن موتورها و توربین های گازی به سوخت احتیاج دارند . معمولا سناریوی کاربری این کشتی ها برای سفرهای بلند مدت تعریف می شود بنابراین بایستی در آن ها قابلیت ذخیره سوخت وجود داشته باشد .حجم مخازن سوختی که برای این کشتی ها مورد نیاز است وابسته به دو عامل زیر می باشد :

1- مصرف سوخت موتور
2- مدت زمان کارکرد پیوسته ی موتورها و توربین های گاز قبل از سوخت گیری مجدد است که در سناریوی کاربری کشتی در ابتدای فرآیند طراحی این کشتی ها بیان می شود .

مخازنی که در کشتی های مسافربری تفریحی برای ذخیره سوخت به کار می روند دو نوع دارند :

1- مخزن سوخت اصلی : این مخزن ، کل حجم سوخت مورد نیاز در مدت زمان مورد نظر به همراه 20 درصد سوخت ذخیره را در خود جای می دهد
2- مخزن سوخت روزانه : این مخزن باید بتواند مصرف مورد نیاز برای کارکرد پیوسته موتور در 1 یا 2 روز را فراهم کند . در واقع موتور سوخت مورد نیاز خود را مستقیماً از مخزن سوخت اصلی دریافت نمی کند ، بلکه سوخت از مخزن سوخت روزانه و پس از گذشتن از فیلترهای مربوطه وارد موتور می شود . معمولا 3- 4 درصد حجم بالای مخازن برای تجمع بخارات گازی خالی در نظر گرفته می شود . در گذشته از مخازن تعادل و سوخت در مواقع نیاز به جای یکدیگر مورد استفاده قرار می گرفت اما امروزه به دلایل زیست محیطی و حفاظت کاتدی مخازن این کار انجام نمی شود .

تعیین محل مخازن سوخت (مخزن سوخت روزانه و مخزن سوخت اصلی) در کشتی های مسافربری تفریحی امری بسیار مهم می باشد . عواملی که در تعیین محل قرارگیری مخازن سوخت اهمیت دارند عبارتند از :

1- مخزن سوخت روزانه معمولاً در ارتفاعی بالاتر از موتور دیزل و یا توربین گاز قرار می گیرد تا سوخت مورد نیاز به طور ثقلی در اثر نیروی وزن خود وارد موتور شود و احتیاجی به پمپ مجزا نباشد .
2- مخزن سوخت اصلی در مجاورت یا داخل موتورخانه در نظر گرفته می شود به گونه ای که سوخت مسیر کوتاهی را برای رسیدن به موتور دیزل طی کند . از نظر ایمنی نیز طول لوله سوخت کشتی اهمیت دارد.
3- ملاحضات بسیار ویژه ای در اطراف مخازن سوخت بایستی انجام گیرد تا احتمال آتش سوزی به حداقل مقدار ممکن برسد . موسسات رده بندی به طور دقیق این موضوع را در نظر دارند .
4- استفاده از فضاهای مرده و غیر قابل استفاده : به عبارت دیگر آنچه در مخازن بیش از هر چیز اهمیت دارد تامین حجم مورد نیاز می باشد و شکل مخزن مهم نیست لذا در جانمایی مخازن سعی می شود از محل های مرده و غیر

قابل استفاده برای تخصیص مخازن استفاده شود . بدلیل عدم نیاز به دسترسی آسان و فقط نیاز به یک دریچه آدم رو.[۶۸]

5- مخازن سوخت بایستی جایی قرار گیرند که تاثیر مثبتی بر کاهش ارتفاع مرکز ثقل داشته باشند .

6- چنانچه کشتی دارای مخازن سوخت بزرگی است باید این مخازن در قسمت وسط و یا قسمتی از کشتی قرار گیرند که خالی شدن آنها تریم ایجاد نکند و چنانچه اگر خالی شدند مخازن بالاست بتواند اثر آنها را جبران کند.

7- چنانچه کشتی دارای مخازن سوخت بزرگی است داخل مخازن سوخت دیواره هایی که از ورق های سوراخ مانندی درست شده اند ، تعبیه شود تا حرکت سوخت در داخل آن ها و پدیده اسلمینگ، پایداری کشتی را به خطر نیندازد .

بدون شک برای این که مخازن دقیق طراحی شوند بایستی میزان سوخت موارد نیاز را طراحی کرد . در حقیقت برای محاسبه میزان مصرف سوخت کشتی مسافربری تفریحی باید میزان مصرف سوخت تک تک تولید کنندگان قدرت نظیر موتورهای دیزل و توربین ها را محاسبه و با هم جمع کرد .بعضاً سوخت موتور های دیزل و توربین ها با هم متفاوتند که در این شرایط به دو مخزن اصلی و دو مخزن کمکی نیاز می باشد .

محاسبه میزان مصرف سوخت یک موتور دیزل در طول یک سفر :

حجم سوخت مصرفی کشتی در طول یک سفر بر حسب لیتر از طریق زیر محاسبه می شود

$$V = SFC \times P_B \times t$$

SFC: مصرف ویژه سوخت موتور ، P_B : توان موتور بر حسب کیلو وات ، t : مدت زمان کارکرد موتور قبل از سوخت گیری مجددبر حسب ساعت(این مورد در سناریوی طراحی کشتی مسافربری تفریحی تعیین می شود)

برای محاسبه ی مصرف سوخت توربین نیز باید به این نکته توجه داشت که بر روی توربین ها میزان مصرف سوخت بر حسب تعداد دور نوشته می شود و با توجه به این که از توربین ها در سفرهای خیلی کم و در زمان های کوتاهی نیز استفاده می شود و اکثر اوقات خاموش هستند بنابراین زمان t با زمان فعالیت موتور های دیزل بسیار متفاوت است .

---

[68]- manhole

پل فرماندهی [۶۹]

پل فرماندهی یک کشتی مسافربری تفریحی در واقل محلی است که در آن کاپیتان و مهندسین و اپراتورها کلیه قسمت های کشتی را بصورت مانیتوری زیر نظر داشته و کنترل و هدایت کشتی و طرح ریزی مسیر و جهت مسیر نیز در آنجا تعیین می شود . بر خلاف گذشته که افسران ناوبر کشتی از روش های سنتی برای طرح ریزی مسیر و هدایت کشتی در دریاها استفاده می کردند ، امروزه افسران ناوبر کشتی به علت پیشرفت های حاصله در فناوری ها ، تجهیزات بیشماری را برای هدایت کشتی ها در اختیار دارند . علاوه بر این دریانوردان امروزی آموزش های لازم برای کار با انواع تجهیزات مدرن و به روز ناوبری را فراگرفته و آشنایی کامل با عملکرد هریک از این تجهیزات را دارند ، امری که باعث گردیده تا سفرهای دریایی راحت تر و ایمن تر انجام پذیرد . امنیت یک کشتی مسافربری تفریحی تا حد زیادی وابسته به دستگاه ها و تجهیزات ناوبری بر روی آن می باشد . به طور مثال در کشتی مسافربری تفریحی امکان دارد اتفاقاتی نظیر نزدیک شدن کشتی به یک کوه یخی ، سوراخ شدن قسمتی از کشتی ، از کار افتادن دستگاه ها یا موتورها ، شکستن و آسیب دیدن پروانه ها و یا ایجاد جرقه و آتش سوزی در داخل کشتی رخ دهد بنابراین سیستم های هوشمند موجود در برج کنترل هشدار داده و به طور اتوماتیک اقداماتی را در مقابل رفع آن مشکل انجام می دهند . برای مثال ، سیستم هوشمند ژیروسکوپ ، در صورت نزدیک شدن یک کشتی به یک کوه یخی ، ابتدا هشدار داده و در صورت نزدیک شدن بیش از حد به آن کشتی را متوقف و یا جهت حرکت را عوض می کند . بنابراین لازم است در طراحی کشتی های مسافربری تفریحی از وسایل و تجهیزات ناوبری و مانیتورینگ هوشمند استفاده شود . محل کنترل و مانیتورینگ این وسایل و تجهیزات همان برج کنترل و مراقبت کشتی می باشد .

با بهره گیری از امکانات روز و سیستم های اتوماتیک ، کشتی های امروزی مجهز به چندین سیستم ناوبری بوده که داده های دقیقی را برای سفرهای دریایی فراهم آورده و دراختیار ناوبران قرار می دهد .

در زیر چند نوع از تجهیزات ناوبری و نجات که امروزه بر روی کشتی های مسافربری تفریحی مورد استفاده قرار می گیرند ، معرفی می گردند:

1- **جایرو کامپس** : این وسیله برای پیداکردن مسیر صحیح استفاده می گردد . برخلاف قطب نماهای مغناطیسی ، میدان های مغناطیسی خارجی تاثیری بر عملکرد جایرو ندارد . جایروکامپس در کشتی ها مسیر حرکت کشتی نسبت به شمال حقیقی (محور چرخش زمین) را نشان می دهد . یک دستگاه جایرو بر روی کشتی می تواند دارای تعدادی تکرار کننده باشد . یکی از مهمترین محل های نصب تکرار کننده ها ، محل کنترل اضطراری سکانها است .

2- **رادار** : رادارهای ناوبری مورد استفاده بر روی کشتی ها ی مسافربری تفریحی از نوع رادارهای سطحی بوده و کاربرد اصلی آنها محاسبه فاصله و جهت کشتی از خشکی ، سایر کشتی ها و یا هرجسم شناور بر روی آب می باشد .

3- **قطب نمای مغناطیسی** : قطب نمای مغناطیس براساس میدان مغناطیسی زمین کار کرده و برای نشان دادن جهت شمال مغناطیسی زمین مورد استفاده قرار می گیرد .

---

[69]- bridge control

4- **اتوپایلوت**[70] : اتوپایلوت مجموعه ای از سامانه های هیدرولیکی ، مکانیکی و الکتریکی بوده که برای کنترل اتوماتیک سکانهای کشتی (هدایت اتوماتیک کشتی) مورد استفاده قرار می گیرد . سیستم رانش dp نوع پیشرفته ای از اتوپایلوت می باشد .

5- **رادار آرپا** : نمایشگر این رادارها که اسم آنها مخفف عبارت Automatic Radar Plotting Aid می باشد موقعیت کشتی و دیگر شناورهای اطراف کشتی را نشان می دهد . رادارهای آرپا موقعیت کشتی های مجاور کشتی شما را نشان داده و مسیر مناسب برای کشتی جهت جلوگیری از بروز تصادم را انتخاب می کنند .

6- **ATA- Automatic Tracking Aid** : این دستگاه شبیه رادار آرپا بوده و برای نمایش اطلاعات (به صورت گرافیکی و عددی) بر روی هدف های نقطه شده (ترک شده) جهت ترسیم مسیر حرکت ایمن و عاری از احتمال تصادم بکار می رود .

7- **دستگاههای اندازه گیری سرعت و مسافت** : این دستگاهها برای اندازه گیری سرعت کشتی و مسافت طی شده توسط کشتی (از نقطه مشخص شده) بکار می روند . بوسیله این داده ها قادر خواهیم بود زمان ETA (زمان تخمینی ورود کشتی به بندر یا نقطه مورد نظر) را پیش بینی نمائیم .

8- **اکو ساندر (عمق یاب)** : این وسیله با استفاده از امواج صوتی عمق آب زیر کشتی (از کف کشتی) را اندازه گیری می نماید .

9- **سیستم اطلاعات و نمایشگر نقشه الکترونیک**[71] (ECDIS) : این سیستم یک سیستم اطلاعات ناوبری میباشد که اگر به حسگرهائی نظیر سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) و ژیروسکوپ متصل گردد قابلیت نمایش موقعیت لحظه ای کشتی و اعلام اخطار ضد تصادم با کف را دارد . همچنین اگر این سیستم به یک رادار آرپا متصل گردد قادر به اعلام اخطار ضد تصادم با دیگر شناورها نیز میباشد .

10- **سامانه شناسایی اتوماتیک** AIS : وظیفه اصلی این سیستم تبادل اطلاعات میان یگانهای شناور با یکدیگر و با ساحل میباشد . اطلاعاتی نظیر نام کشتی و شماره ، کد کشتی ، ابعاد کشتی ، مسیر حرکت و ... .

11- **سیستم ردیابی و شناسایی از راه دور**[72] (**LRIT**) : این سیستم جزئ الزامات کنوانسیون SOLAS بوده و و از آن برای ارسال خودکار اطلاعات شماره شناسایی شناور ، موقعیت جغرافیایی و ساعت و روز ارسال موقعیت جغرافیایی جهت بهره برداران (کشورهای صاحب پرچم ، بندر و ساحلی و بهره بردارات ایمنی) استفاده می شود .

---

[70] - auto pilot

[71] -ECDIS- Electronic Chart Display Information System

[72] -LRIT- Identification Long Range Tracking and

12- **نشان دهنده زاویه سکان** : همانگونه که از نام این دستگاه مشخص است وظیفه آن نشان دادن زاویه سکان می باشد . این دستگاه در پل فرماندهی نصب شده و جهت کنترل نرخ چرخش و زاویه سکان کشتی مورد استفاده قرار می گیرد .

13- **ضبط کننده داده های سفر**[۷۳] **(VDR**): این دستگاه یک سیستم ضبط داده بوده که وظیفه آن جمع آوری و ثبت اطلاعات از سنسورهای مختلف روی کشتی می باشد . از جمله اطلاعات جمع آوری شده توسط این دستگاه به زمان و تاریخ ، موقعیت کشتی ، سرعت و راه کشتی ، صدای پل فرماندهی ، داده های رادار ، آلارم های اصلی و حالت (باز و بسته بودن) درب ها می توان اشاره نمود .

14- **نشان دهنده نرخ چرخش** : این دستگاه سرعت چرخش کشتی (در نرخ ثابت) را نشان می دهد . نرخ چرخش کشتی بطور معمول بصورت تعداد درجه چرخیده شده نشان داده می شود .

15- **گیرنده GPS** : سیستم گیرنده GPS یا سیستم مکان یاب جهانی یک صفحه نمایشگر بوده که برای نشان دادن موقعیت کشتی با استفاده از ماهواره های موقعیت یاب جهانی به کار می رود .

16- **سیستم تکرار کننده صوت** : این سیستم در کشتی هایی مورد استفاده قرار می گیرد که پل فرماندهی آنها کاملاً محصور می باشد . به وسیله این دستگاه افسران ناوبر مستقر در پل فرماندهی می توانند سیگنالهای صوتی و یا بوق مخصوص مه کشتی های دیگر را بشنوند .

17- **چراغ های ناوبری** : مجموعه ای از چراغها با رنگ های مختلف بوده که در بخش های خاصی از کشتی (نظیر سینه ، پاشنه و دکل) نصب می گردند . رنگ چراغها ، تعداد ، محل نصب و فاصله بین آنها بیانگر پیام هایی خاص برای سایر کشتی ها در شب می باشد .

18- **سوت کشتی** : بوق کشتی یا سوت کشتی از دیگر وسایل ناوبری کشتی می باشد . زمان بصدا درآوردن بوق کشتی و تعداد دفعات به صدا درآمدن دارای قوانین خاص خود می باشد . کشتی ها معمولا دارای دو بوق بوده که یکی بوسیله هوا و دیگری بوسیله الکتریسیته کار می کند .

19- **لامپ علامت دهنده در نور روز** : از این لامپ برای ارسال سیگنال های اضطراری در نور روز استفاده می شود .

20- **کارت پایلوت** : کارت پایلوت یک دفترچه حاوی اطلاعات کشتی بوده که برای راهنمای کشتی ها (پایلوت) تهیه می شود . این کتابچه حاوی اطلاعاتی نظیر ابعاد کشتی ، آبخور ، سیکل چرخش ، تجهیزات نیروی محرکه و سایر اطلاعات مهم کشتی بوده که پایلوت (راهنمای کشتی) را درهدایت امن کشتی کمک می نماید .

---

[73]- VDR -Voyage Data Recorde

21- **نقشه (یا طرح) سفر** : نقشه مسیر سفر های انجام شده قبلی و همچنین سفر آینده از الزامات بوده و باید در کشتی ها موجود باشد .

22- **زنگ جلو عرشه کشتی (Forecastle Bell)** : این زنگ برای هشدار به کارکنان کشتی در هوای مه آلود و یا شرایط بد جوی و سایر شرایط اضطراری مورد استفاده قرار می گیرد .

23- **جزوه مانور کشتی** : در این جزوه توانمندی های سامانه نیروی محرکه و کشتی در زمان مانور و در شرایط آب و هوایی مختلف ثبت گردیده تا در زمان مورد نیاز به عنوان یک ماخذ سریع قابل بهره برداری باشد .

24- **گوی ها و اشکال هشدار دهنده** : این احجام که در شکل های مختلف وجود دارند برای صدها سال به عنوان علائم ارتباطی بین کشتی ها در دریا استفاده می شوند . رنگ این علائم سیاه بوده و در روز مورد استفاده قرار می گیرند .

25- **کتابچه ثبت فعالیت های ناوبری** :کلیه فعالیت های ناوبری انجام شده در کشتی باید ثبت شده و آماده ارائه ارجاع و ارائه باشند . داشتن این کتابچه الزامی بوده و از مهمترین لاک بوک های کشتی می باشد .

26- **ثبت اطلاعات نگهداری و تعمیر تجهیزات ناوبری** : نسخه مکتوب سوابق نگهداری و تعمیر تجهیزات ناوبری جهت ارائه به مقامات ذیصلاح دریایی (سازمان بنادر و دریانوردی) باید در روی کشتی نگهداری شود . این اسناد باید به امضای افسر برق کشتی و یا مسئول مربوطه رسیده باشد .

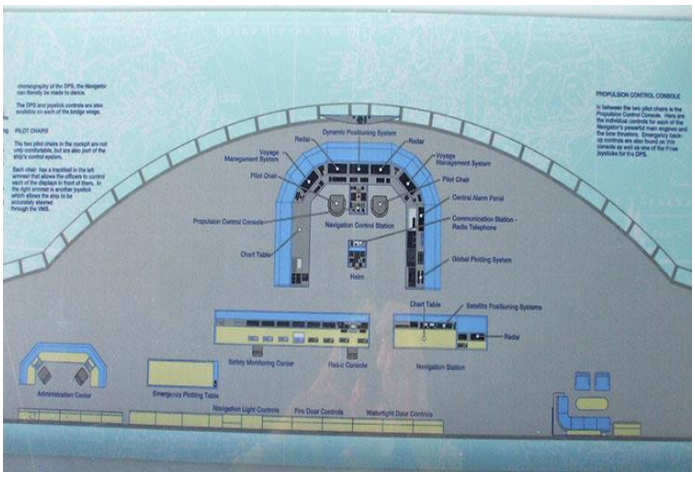
27- **پوسترهای پل فرماندهی** : این پوسترها در پل فرماندهی نصب شده و حاوی اطلاعات مشروحی از مشخصه های مانوری کشتی می باشند .

28- **وسیله ارسال هدینگ**[۷۴] (THD): این وسیله برای نمایش اطلاعات راه حقیقی شناور مورد استفاده قرار می گیرد .

29- **علامت Black Diamond** : هنگامی که کشتی در حال یدک شدن می باشد و یا به تنهایی قادر به مانور نیست از این علامت برای هشدار به شناورهای اطراف استفاده می شود . این علامت تنها در روز مورد استفاده قرار می گیرد .

30- **پرچم های کشتی (پرچم های سیگنال)** : انواع مختلفی از پرچم ها با رنگ ها و علائم متفاوت برای نشان دادن موقعیت و وضعیت کشتی مورد استفاده قرار می گیرد . این پرچم ها که اصطلاحا پرچم های مخابراتی نیز خوانده می شوند پرچم هایی بین المللی بوده که برای ارسال پیام و یا علامت از یک کشتی به کشتی دیگر استفاده می شود . هر یک از این پرچم ها نشان دهنده یک عدد و یا یکی از حروف الفبا بوده که میتوان از آنها بصورت تک و یا مجموعه (بسته به قرارداد بین کشتی ها) برای ارسال پیام های کوتاه استفاده نمود .

74- Transmitting Heading Devise



شکل 92 - نقشه ی پل فرماندهی یک کشتی مسافربری تفریحی

شکل 93 - عکسی از داخل یک پل فرهاندهی کشتی مسافربری تفریحی

ملاحضات طراحی پل فرماندهی :

1- پل فرماندهی کشتی مسافربری تفریحی باید در ارتفاعی جانمایی شود که دارای دید کافی باشد . پل فرماندهی در جلوی کشتی قرار می گیرد .

2- اطراف پل فرماندهی بهتر است شیشه ای باشد تا کاپیتان و اپراتورها دید کافی نسبت به اطراف داشته باشند . تا احتمال هر گونه تصادم و.. کاهش یابد .

3- در داخل پل فرماندهی باید سیستم های هوشمندی برای کنترل کلیه ی قسمت های کشتی و همچنین کنترل ناوبری نصب شود . این تجهیزات باید به صورت مانیتوری قابل مشاهده باشند . موتورها ، توربین ها ، پیشرانه ها ، کلیه ی درب ها و کلیه ی قطعات کشتی از داخل برج کنترل باید قابل کنترل باشند .

ملاحضات طراحی سیستم ایمنی

در یک کشتی مسافربری تفریحی مبحث ایمنی از اهمیت ویژه ای برخوردار است . در هنگام طراحی و ساخت یک کشتی باید به این نکته توجه داشت که وجود هر گونه کاستی و احتمال خطر ، جان بسیاری از انسانها را به خطر می اندازد بنابراین بایستی در طراحی و ساخت هر قسمت حداکثر دقت و محکم کاری را به کار گرفت . موسسات رده بندی و یا استاندارد نیز ناظر بر این موضوع بوده و بر روی کشتی های مسافربری ظرافت بسیار بالایی را به خرج داده و حتی از کوچکترین ایراد و یا خطایی نخواهند گذشت و مجوز عبور و مرور دریایی برای یک کشتی مسافربری تفریحی که خطایی در طراحی و یا ساخت داشته باشد ، نخواهند داد .

احتمال خطر در هر کشتی وجود دارد . می توان احتمال خطر را کاهش داد و به نزدیک صفر رساند اما هیچ گاه نمی توان احتمال خطر را صفر کرد . آتش سوزی و غرق شدن دو خطر بزرگی هستند که همیشه در کمین یک کشتی مسافربری تفریحی هستند و امکان دارد هر لحظه برای یک کشتی مسافربری تفریحی آتش سوزی و یا غرق شدن پیش آید . پس یک کشتی باید برای این شرایط آمادگی داشته باشد .

تجهیزات اطفاء حریق

هر لحظه در یک کشتی مسافربری تفریحی امکان اتفاق افتادن آتش سوزی وجود دارد . برای مثال ، چنانچه لوله ی سوخت رسانی به موتور در موتورخانه سوراخ شود و سوخت روی یک سطح داغ بپاشد آتش سوزی به وجود می آید و یا حتی اگر یک وسیله ی الکتریکی دچار اتصال کوتاه شود آتش سوزی رخ می دهد . مواردی ساده تر از این نیز می تواند منجربه آتش سوزی شود مثلا بازی کردن یک کودک با کبریت در داخل یکی از سوئیت ها باعث آتش سوزی در آن سوییت شده و به بقیه قسمت ها منتشر می شود .در طراحی یک کشتی مسافربری تفریحی باید آتش سوزی را یک خطر صد درصدی برای آن کشتی درنظر گرفت .

مقابله با آتش سوزی در کشتی های مسافربری تفریحی در چهار مرحله انجام می گیرد :

1- **محافظت و پیشگیری از آتش** : یعنی طراحی کشتی به گونه ای که امکان آتش سوزی به کمترین میزان برسد چون در این مرحله هنوز آتش اتفاق نیفتاده است و بر طبق یک سخن قدیمی پیشگیری بهتر از درمان است . در این مرحله می توان از عواملی که باعث آتش سوزی می گردند اجتناب کرد . برای مثال می توان از لوله های سوخت مواظبت کرد که سوراخ نشوند و همچنین روی لوله های سوخت رسانی از که از روی سطوح داغ عبور می کنند عایق کشیده شود تا در صورت سوراخ شدن لوله ، سوخت روی سطح داغ نپاشد . و یا این که دستگاه های برقی به طور مرتب بازدید شوند تا احتمال هر گونه اتصالی در آنها کاهش پیدا کند . علاوه بر آن می توان تا آن جا که امکان دارد در داخل کشتی مسافربری تفریحی از لوازم غیر قبال اشتعال استفاده کرد . فضاهای موتورخانه و جاهایی که امکان خطر آتش سوزی برای آنها زیاد است به گونه ای طراحی شوند که آتش نتواند از آنها خارج شده و به قسمت های دیگر سرایت کند .

2- **کشف و شناسایی آتش** : فرض شود کلیه شرایط و مباحث ایمنی برای جلوگیری از آتش سوزی در یک کشتی مسافربری تفریحی انجام شده و با همه ی این شرایط ایمنی ، آتش سوزی رخ دهد . بنابراین به محض این که جرقه

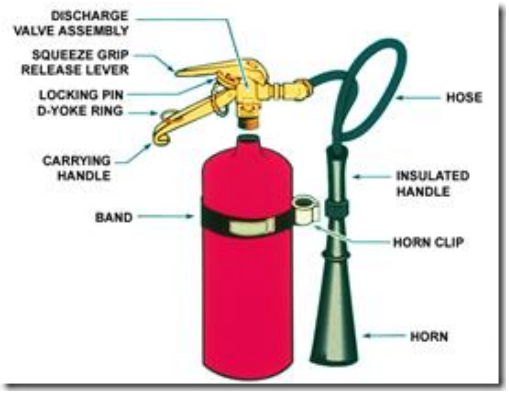
ی یک آتش زده شود باید شناسایی شده تا بتوان با آن مقابله کرد چون تا زمانی که آتش سوزی کوچک است می توان با آن مقابله کرد .

بهترین روش برای کشف و شناسایی آتش استفاده از سنسورها است . این سنسورها در هر قسمت از کشتی نصب شده و با اندازه گیری مقدار CO_2 ، اکسیژن و یا گرما ، تشخیص می دهند که آتش سوزی رخ داده و هشدار می دهند . همچنین محل آتش سوزی را به طور دقیق به برج کنترل اعلان می کنند .شکلی هایی از این سنسورها در زیر آورده شده است .

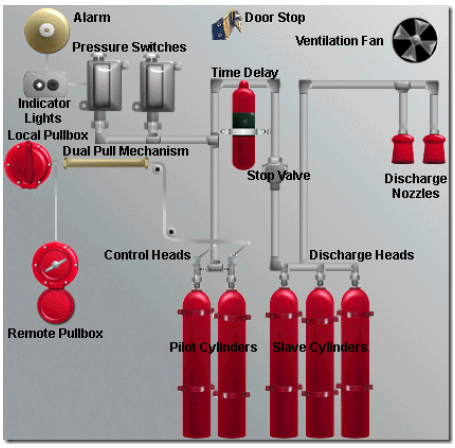
شکل 94- سنسور تشخیص آتش با استفاده از تشخیص مقدار اکسیژن و CO_2

شکل 95 - سنسور تشخیص دهنده آتس با استفاده از تشخیص گرما

3- **اطفاء حریق** : اطفاء حریق زمانی انجام می شود که دستگاه ها و لوازم کشف و شناسایی آتش ، هشدار رخ دادن آتش سوزی در یکی از قسمت های کشتی را بدهند . در این مرحله بایستی به سرعت و دقت عمل کرد . لوازم و تجهیزاتی نیز برای این شرایط در داخل کشتی تعبیه شوند که به آن ها وسایل اطفاء حریق می گویند . لوازم اطفاء حریق که داخل کشتی تعبیه می شوند باید هم به صورت لوازم دستی و هم بصورت لوازم خودکار اطفاء حریق باشند .



شکل 96 - نمونه هایی ازتجهیزات خاموش کننده آتش بصورت دستی



شکل 97- نمونه هایی از لوازم اطفاء حریق خودکار

خروج اضطراری از کشتی

این امکان برای هر کشتی مسافربری تفریحی وجود دارد که دیگر قابلیت باقی ماندن مسافران و خدمه بر روی آن وجود ندشته باشد . که می تواند به خاطر برخورد با کوه یخی و یا اجسام دیگر و یا شکست بدنه و آب گرفتی قسمتی از بدنه ، آتش سوزی غیر قابل مهار و ... باشد . در این حالت ها ماندن بر روی کشتی مسافربری تفریحی بسیار خطرناک می باشد و جان مسافران و خدمه را به خطر می اندازد ، بنابراین باید کشتی را ترک کنند . برای این شرایط بایستی قایق های نجات پیش بینی شوند .

امروزه همگان با مفهوم قایق های نجات آشنا هستند اما قایق های نجات موجود در کشتی های مسافربری تفریحی دارای تفاوت های چشمگیری نسبت به سایر قایق های نجات دارند . قایق های نجات موجود در کشتی های مسافربری تفریحی دارای ظرفیت حمل تعداد انسان بیش از سایر قایق های نجات می باشند . کشتی هایی هستند که در آن ها هر قایق نجات قادر است حتی 700 نفر مسافر را با خود حمل کنند . بر طبق SOLAS [۷۵] و LSA[۷۶] کشتی های مسافربری تفریحی باید به اندازه تعداد مسافران و خدمه ی خود قایق نجات داشته باشند . این قایق های نجات معمولا بر روی عرشه های 6 – 5 - 4 قرار گرفته و به محض این که مشخص شد شرایط کشتی برای روی آن ماندن مناسب نیست مسافران سریعاً به داخل قایق های نجات رفته و قایق های نجات به وسیله ی بازوهای مخصوصی در آب قرار می گیرند . قایق های نجات موجود بر روی کشتی های مسافربری تفریحی معمولاً دارای امکانات ویژه ای نظیر EPIRB[۷۷] و SART[78] و دستگاه های رادیویی و ماهواره ای برای ارتباط می باشند .لوازم پزشکی نیز باید در کلیه ی قایق های نجات موجود باشد .

. در زیر تصاویری از قایق های نجات بر روی یک کشتی مسافربری تفریحی آورده شده است .

---

[75] Safty of life at sea-
[76] Saving Appliance Code International Life-
[77] Emergency Position-Indicating Radio Beacon-
[78] Search and Rescue Transponder-

شکل 98 - قایق نجات کشتی oasis of the seas شکل 99 - عکسی از قایق های نجات کشتی CARNIVAL LIBERTY

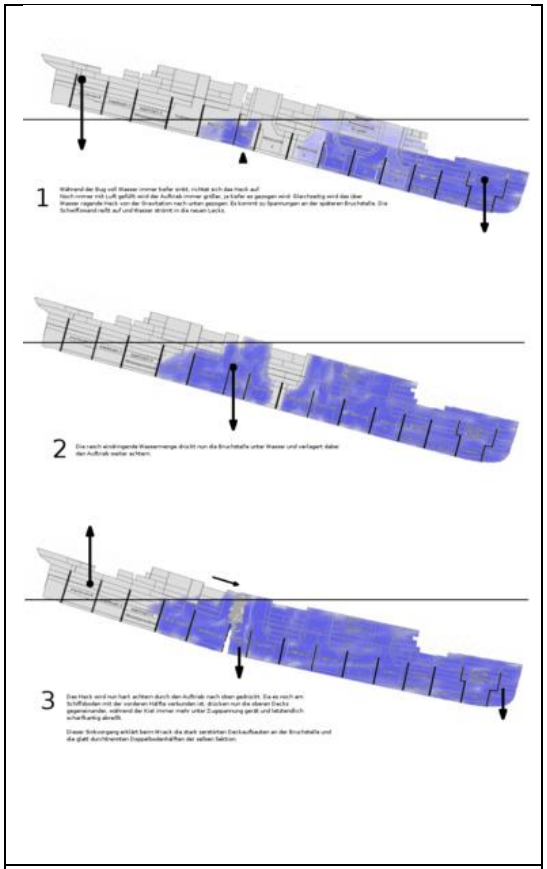
در تاریخ سفر کشتی های مسافربری تفریحی کشتی هایی بوده اند که به دلیل رعایت نشدن نکات فنی و الزامات طراحی ، در اثر صدمه دیدگی غرق شده و به دلیل این که قایق نجات به اندازه مسافران را نداشته اند ، افراد زیادی جان خود را در دریا از دست داده اند . یکی از این کشتی ها تایتانیک (RMS T itanic) می باشد .

علت غرق شدن کشتی مسافربری تفریحی تایتانیک

تایتانیک (RMS Titanic) کشتی بخار بزرگی بود که در پانزدهم آوریل ۱۹۱۲، در هنگام سفر از بندر ساوت همپتون[۷۹] انگلیس به نیویورک آمریکا به علّت برخورد با کوه یخ غرق شد و ۱۵۱۴ نفر از مسافران و خدمه آن جان خود را از دست دادند.

طراح اصلی این کشتی بزرگ، مهندس ایرلندی، توماس اندروز و ناخدای کشتی کاپیتان ادوارد جان اسمیت بود.. تعداد ۷۱۰ نفر از ۲۲۲۴ نفری که در کشتی بودند زنده ماندند.

دو ساعت و نیم پس از آن که کشتی تایتانیک به کوه یخی برخورد کرد ، به داخل آب فرو رفت و غرق شد . در زیر عکس هایی غرق شدن این کشتی را نمایش می دهد .



شکل 100 - عکسی از آب گرفتگی کشتی در زمان های غرق شدن

۲۳:۴۰ نیمه شب ۱۴ آوریل ۱۹۱۲دیدبان کشتی حضور کوه یخ را اعلام کرد. به دستور کاپیتان اسمیت تایتانیک به سمت چپ هدایت شد. تایتانیک با سرعت 14 نات (29 کیلومتر بر ساعت) در حرکت بود و فرصت کافی برای چرخش به چپ وجلوگیری از برخورد قسمت راست خودبا کوه یخ را نداشت بنابراین به کوه یخی برخورد کرد . کاپیتان کشتی به این نتیجه رسید که کشتی غرق خواهد شد؛ در نتیجه عملیات تخلیه مسافران وخدمه از کشتی آغاز گردید . اولین قایق نجات روی آب های اقیانوس اطلس شناور شد. به دلیل پیروی از قانون «الویت با زنان و کودکان است»و کم بودن تعداد زن هاوبچه ها در کشتی ، بسیاری از قایق های نجات به جای ۶۹ نفر ظرفیت کامل خود، تنها چند ده نفر سر نشین داشتند. به مدت دو ساعت آب وارد جلوی بدنه کشتی شد. کشتی به تدریج به سمت چپ می چرخید. حوالی ساعت

[79]- south hampton

۱:۵۰ بامداد ، آب وارد یکی از راهروهای سمت چپ کشتی شدودرنتیجه چرخش شدت یافت . به دنبال آن با افزایش فشار آب ، دیگ های بخار متصل به دودکش شماره ۱ از جا کنده شد و دودکش سقوط کرد. آب در مسیری جدید وارد کشتی شدو غرق شدن کشتی شتاب یافت.

در ساعت ۲:18 بامداد تفاوت شدید وزن بین سینه کشتی که به دلیل ورود آب ، سنگین شده بود و دم کشتی نسبتاً سبک ، تنش عظیمی در بدنه کشتی ایجاد کرد و بدنه کشتی در مقابل دودکش سوم ترک خورد. چند ثانیه بعد و با به حداکثر رسیدن نیروی خمشی ، بدنه کشتی دونیم شد. سینه کشتی و دم تنها از طرق اسکلت تقویت شده زیرین به هم متصل ماندند. دم کشتی به سمت چپ چرخید و افراد روی کشتی به بیرون پرتاب شدند. در عرض یک دقیقه سینه کشتی از دم که هنوز شناور بود ، جدا شد . دم کشتی سرو ته شده و آب ازسمت جلو وارد آن شد . و پس از آن درحالی که سینه کشتی با سرعت به سمت کف دریا میرفت ، دم کشتی به حالت تقریباً عمودی چرخیده و وسایل داخل آن به بیرون ریخته می شد ؛ در همین حال دم کشتی از سطح اقیانوس ناپدید گشت . دیگ های بخار از جای خود خارج شده و مستقیماً به بستر اقیانوس سقوط کردند و پس از ان دیگر تا چند مدت دیده نشد. . در نهایت در ساعت ۲:۲۱ بامداد جریان آب در اطراف سینه کشتی باعث از جا در آمدن دکل جلوی کشتی و برخورد آن با سکوی فرماندهی و دودکش ها شدند. دودکش ها از جا کنده شد به دلیل ظاهر مخروطی شکل سینه و دم کشتی ، هر دوی آنهابا کم شدن سرعت به کف اقیانوس سقوط کردند. چرخش ساعت گرد دم کشتی سبب شد قبل از اینکه با کف اقیانوس برخورد کند. وسایل بیشتری از داخل آن به بیرون ریخته شود سینه کشتی با سرعت ۵/۵۵ کیلو متر بر ساعت و بازاویه ۲۰ درجه با بستر اقانوس برخورد کرد ؛ در نتیجه بدنه شکسته شد و عرشه هایش خرد شدند. بقایای متلاشی شده دم حاکی از برخورد بدتر آن با کف اقیانوس است .

اپراتور ارتباطات تایتانیک از تایتانیک پیغامی را از طریق رادیو در ساعت ۱۲:۱۵ شب فرستاد. نزدیکترین کشتی به تایتانیک کشتی کالیفرنیا بود که چون اپراتور در ان لحظه خواب بود پیغام کمک تایتانیک را نشنید. بعد از کالیفرنیا کشتی کارپاتیا بود که پیغام را دریافت کرد و پاسخ داد و مسیر خود را به سمت تایتانیک عوض کرد ، اما به دلیل آنکه آنها در فاصله 92 کیلومتری از کشتی تایتانیک قرار داشتند نتوانستند به موقع برسند . تایتانیک در ساعت ۱۲:۴۵ شروع به پرتاپ موشک‌های نور افشان کمک کرد و پس از ان هر ۱۰ دقیقه یک موشک پرتاب می‌کردد. در ساعت ۴ صبح دیگر اثری از تایتانیک نبود. کشتی‌های کمک ساعت ۶ صبح به تایتانیک رسیدند یعنی بیش از ۵ ساعت دیر تر از موقعی که تایتانیک به کمک آنان نیاز داشت.

متن بالا بیانگر اهمیت وجود داشتن قایق نجات بر روی کشتی بخصوص کشتی مسافربری تفریحی می باشد . چنانچه اگر به هنگام طراحی و ساخت این کشتی به تعداد کافی قایق نجات بر روی این کشتی تعبیه می شد از غرق شدن 1500 نفر انسان جلوگیریی می شد .

آشپزخانه ها و مراکز پخت و پز

در داخل کشتی های مسافربری تفریحی دقیقا شبیه به هتل ها مرکز یا مراکزی برای پخت و پز غذا نیز باید وجود داشته باشد تا در آن جا غذای مسافران تهیه شود . معمولا در کشتی های بزرگ مسافربری تفریحی تهیه کلیه ی غذاها در یک آشپزخانه که به آشپزخانه مرکزی معروف است انجام می شود . و سپس غذا ها را به رستوران های کشتی انتقال می دهند . ملاحضات طراحی آشپزخانه اصلی و رستوران ها در زیر بیان شده است :

1- در طراحی آشپزخانه اصلی و رستوران ها باید به این نکته دقت شود که مسیرهایی ترجیحاً مخصوص بین انبار و آشپزخانه و رستوران ها در نظر گرفته شود تا در اثر حمل مواد غذایی در راهرو ها ترافیک ایجاد نشود . به همین خاطر در بعضی از کشتی های مسافربری تفریحی آشپزخانه اصلی را در کنار رستوران ها و انبار و یا در عرشه ی بالای انبار جانمایی می کنند و در عرشه ی بالای آشپزخانه اصلی نیز رستوران را قرار می دهند و رفت و آمد بین این قسمت ها از طریق آسانسور انجام می گیرد .حالت های دیگری برای جانمایی این قسمت ها نیز ممکن است .
2- معمولا با توجه به این که ساعات ناهار و شام ساعت مشخصی است و همه در یک زمان برای غذا خوردن مراجعه می کنند بنابراین باید رستوران ها در قسمتی از کشتی جانمایی شوند که در جمع شدن همه ی مسافران در آنها در کشتی تریم طولی و یا عرضی ایجاد نشود . معمولاً رستوران ها در وسط کشتی و یا یکی در جلوی کشتی و دیگری را در انتهای کشتی جانمایی می شود .
3- طراحی آشپزخانه ها بایستی کاملاً ضد حریق باشد و هچنین وسایل اطفاء حریق بایستی در آنها پیش بینی شوند . چون در آشپزخانه ها امکان آتش سوزی بسیار زیاد است .
4- وسایل و تجهیزات خودکار تهیه غذا برای تولید غذای انبوه برای مسافران باید در آشپزخانه مرکزی تعبیه شود .
5- کلیه وسایل آشپزخانه باید سر جای خود محکم شوند تا در صورت حرکات و نوسانات طولی و عرضی کشتی جابجا نشده و باعث آتش سوزی و .. نشوند .
6- اجاق گاز های مخصوص پختن غذا باید به گونه ای طراحی شوند تا در اثر نوسانات و حرکات طولی و عرضی کشتی ، ظرف غذا نیفتاده و باعث سوختن و یا آسیب دیدن خدمه و یا آتش سوزی نشود .

این نکته نیز حائز اهمیت است که نظافت و بهداشت آشپزخانه ها بخصوص آشپزخانه اصلی بسیار حائز اهمیت است و روزانه بایستی مورد بازرسی قسمت بهداشت کشتی قرار گیرد . همچنین بررسی مواد غذایی که برای پختن غذا استفاده می شوند لازم می باشد تا از استفاده از مواد غذایی خراب و فاسد اجتناب شود . همچنین مردم به هنگام ورود به رستوران ها باید دست خود را با ماده ی مخصوصی ضدعفونی کنند تا احتمال رشد هر گونه بیماری در داخل کشتی و یا مریض شدن افراد کاهش پیدا کند .

بهداشت در داخل کشتی های مسافربری تفریحی

در داخل کشتی های مسافربری تفریحی تعداد زیادی انسان زندگی می کنند و به راحتی ویروس و بیماری بر روی این کشتی ها شیوع پیدا کرده و فراگیر می شود . بنابراین باید تمهیداتی اندیشیده شود تا به وجود آمدن میکروب و یا شیوع بیماری به کمترین حد خود برسد . به این دلیل باید فضایی تحت عنوان اداره بهداشت کشتی در داخل کشتی جانمایی شود . اداره بهداشت کشتی شامل قسمت هایی چون بهداری کشتی ، سرد خانه مخصوص مرده ها و قسمت جمع آوری زباله ها می باشد . اداره بهداشت فعالیت های بهداری و سردخانه و سیستم جمع آوری زباله ها و همچنین آشپزخانه ها و رستوران ها را به دقت زیر نظر دارد . در زیر توضیحاتی درباره این قسمت ها آورده شده است .

1- بهداری

فضایی به عنوان بهداری باید بر روی کشتی مسافربری تفریحی جانمایی شود که مسافران به هنگام بیماری به آن جا مراجعه کنند و همواره بودن یک پزشک در داخل کشتی مسافربری تفریحی الزامی می باشد . در داخل این بهداری نیز باید انواع داروها ، دستگاه های پزشکی و .. وجود داشته باشد .

2- سردخانه مردگان

سفر تفریحی مدت زمانی طول می کشد و در هر سفر تفریحی دریایی امکان این که چند نفر فوت کنند وجود دارد . برای این که جسد تا رسیدن به ایستگاه بعدی فاسد نشود و مسافران نیز وحشت زده نشوند باید قسمتی به عنوان سردخانه ی کشتی وجود داشته باشد تا جسد ها در آن جا نگهداری شده تا در ایستگاه از کشتی خارج شوند .

3- جمع آوری زباله ها

با توجه به تعداد زیاد مسافران و خدمه و سفر طولانی دریایی ، حجم زباله هایی که در طول یک سفر تولید می شوند بسیار زیاد است . به علت مسائل زیست محیطی ریختن زباله ها در حین سفر به داخل دریا ممنوع می باشد بنابراین باید زباله ها را در کشتی جمع آوری کرده و به هنگام رسیدن کشتی به یک بندرگاه زباله ها تخلیه شوند اما اگر زباله ها را به صورت طبیعی در کشتی نگه داری شود بوی نامطبوعی ایجاد کرده و همچنین فضای زیادی را نیز اشغال می کنند ، بنابراین زباله ها پس از جمع آوری به قسمت جمع آوری زباله های کشتی انتقال پیدا کرده و در آن جا زباله ها جداسازی می شود و سپس زباله های پلاستیکی و حلبی به داخل دستگاه های فشرده کننده ی زباله انتقال پیدا می کنند و فشرده شده و حجم آن ها کاهش پیدا کرده و به انبار زباله ها انتقال پیدا می کنند . در مورد زباله هایی که از مواد فاسد شدنی نظیر بازماندهای غذا ، لبنیات و .. تشکیل شده اند ، به علت این که زود فاسد شده و بوی بسیار نامطبوعی ایجاد می کنند ، بنابراین باید در داخل پلاستیک های زباله ی بسیار محکمی به صورت سربسته قرار گیرند و به انبار زباله ها انتقال پیدا کرده تا در ایستگاه تخلیه شوند . این موضوع حائز اهمیت است که انبار زباله ها در صورت ممکن باید در عرشه ای قرار گیرند که مسافران در آن ها رفت و آمد نداشته باشند تا بوی بد زباله ها مسافران را اذیت نکند .

فصل پنجم:

اطلاعات عمومی

در این فصل می خوانیم :

- شناسایی عوامل عدم رشد کشتی های مسافربری تفریحی
- فواید ساخت و استفاده از کشتی های مسافربری تفریحی
- اطلاعات آماری درباره ی سفرهای تفریحی دریایی
- تدارکات کشتی های مسافربری تفریحی
- موسسات رده بندی و استاندارد
- معرفی بنادر ایران

عوامل عدم رشد ساخت کشتی مسافربری تفریحی در ایران عبارتند از :

این نکته نیز حائز اهمیت است که این کتاب در راستای رشد ساخت کشتی‌های مسافربری و با شعار کشتی مسافربری تفریحی ایرانی نوشته شده و در هر قسمت پیشنهاداتی را برای رشد این صنعت در ایران بیان می‌کند. با توجه به این که در ایران هنوز صنعت ساخت و استفاده از کشتی‌های مسافربری ناشناس باقی مانده و این موضوع در اثر عواملی به وجود آمده است

1- سود اقتصادی کشتی‌های مسافربری تفریحی ناشناس باقی مانده است و یا سرمایه‌داران خبر از سوددهی بسیار بالای این کشتی‌ها ندارند و علاوه بر آن ، سرمایه‌داران به اندازه کافی سرمایه برای سفارش این کشتی‌ها را ندارند.
2- بستر مناسب وتکنولوژی لازم برای ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی تاکنون وجود نداشته است.
3- بی‌توجهی دولتمردان و دست‌اندرکاران دریایی به صنعت کشتی تفریحی، زیرا در دهه‌های اخیر کلیه توجهات بر روی کشتی‌های نظامی معطوف شده است .
4- نبود امکانات بندری و یا بندرهای مناسب برای پهلو گرفتن کشتی های مسافربری تفریحی .
5- اعمال تحریم و فشار عله ایران و خودداری نمودن کشتی های مسافربری تفریحی از پهلوگرفتن در بنادر ایران.

چگونه می توان این صنعت را در ایران گسترش داد؟

چنانچه خواستار رشد این صنعت در داخل کشور باشیم اولین گام را دولت بایستی بردارد. هدف ما از بررسی کردن چند کارخانه مطرح سازنده کشتی‌های مسافربری تفریحی این بود که متوجه این موضوع باشید که کارخانجاتی که امروزه هرکدام اقتصاد یک کشور را می‌چرخانند روزی یک کارخانه ناچیز بوده‌اند و این که به این مرحله از پیشرفت رسیده‌اند، فقط و فقط به دلیل حمایت شدن آنها هم از طرف بخش خصوصی و هم از طرف بخش دولت می‌باشد. کشور ایران هم این ظرفیت را دارد که دولت ابتدا با فرهنگ‌سازی مناسب بستر رشد این صنعت را به وجود آورد و سپس دولت با حمایت سازمان‌های دریایی، بخصوص سازمان کشتیرانی، کشتی‌های مسافربری تفریحی را از کارخانجات داخلی نظیر ایزوایکو سفارش دهد و سپس کشتی‌ها را به مرور به بخش‌های خصوصی واگذار نماید و به این ترتیب خود به خود ناوگان‌های سفر تفریحی دریایی به همراه کشتی‌های ایرانی در ایران شکل خواهند گرفت و با این کار مزایای بسیاری نصیب کشور خواهد شد که در زیر به آنها اشاره شده است.

فواید ساخت و استفاده از کشتی‌های مسافربری تفریحی در ایران :

1- قوت گرفتن صنایع کشتی‌سازی کشور : در ایران با مرز آبی 2900 کیلومتری ظرفیت احداث کارخانجات کشتی-سازی زیادی وجود دارد و همچنین تعدادی کارخانه نیز در ایران هستند که به حداکثر ظرفیت تولید خود نرسیده اند پس با توجه به تناژ بالای این کشتی‌ها چنانچه اگر در این صنعت حمایت جدی صورت بگیرد باعث قوت گرفتن و هرچه تنومند شدن کشتی‌سازی ایران خواهند بود.

2- ایجاد اشتغال : بر روی هر کشتی مسافربری تفریحی تعدادی خدمه مشغول به کار هستند، علاوه بر آن برای ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی نیز کارگران، مهارت‌ها و متخصصین و مهندسین زیادی لازم است و به نسبت خود صنایع جانبی را نیز به چرخه درآورده و می‌تواند نقش به سزایی را در جهت رفع کمبود شغل در ایران داشته باشد.

3- جذب گردشگر : همانطور که گفته شد کشتی‌های مسافربری تفریحی اغلب به صورت چرخشی و بین چند بندرگاه، کشور و یا قاره فعالیت می‌کنند و علاوه بر آن که خود یک جاذبه‌ی توریستی مدرن محسوب می‌شود و نقش به سزایی را در جذب گردشگران دارد، همانطور که مسافران و گردشگران را از ایران به کشورهای دیگر می‌برد گردشگران خارجی را نیز با خود خواهد آورد.

4- توسعه و پیشرفت نواحی ساحلی : در کشور ایران نواحی ساحلی اغلب از عقب‌مانده‌ترین و کم جمعیت‌ترین نواح ایران بوده در صورتی که در خارج از ایران هیچ ساحل و یا بندرگاهی را پیدا نخواهید کرد که دارای مزیت‌ها و ظرفیت بندرگاه‌های ایران باشد. حال آن که می‌توان با توسعه صنایع و کارخانجات کشتی‌سازی بخصوص ساخت کشتی‌های مسافربری تفریحی می‌توان در این نواحی شغل زیادی ایجاد کرد و خود به خود با استفاده از این کشتی‌ها در این نواحی افزایش ورود گردشگران را خواهیم داشت و به دنبال آن صنایع جانبی نیز در این مناطق به چرخش در آمده و علاوه بر این که دیگر جمعیت این مناطق به پایتخت و یا شهرهای نزدیک به ان مهاجرت نخواهند کرد جهت مهاجرت عکس شده و این مناطق مهاجرپذیر خواهند شد و در نتیجه این مناطق آباد خواهند شد و حتی شاید نقشی را در کاهش جمعیت پایتخت و خالی شدن آن داشته باشد.

5- شناخته‌شدن ایران به عنوان یک کشور ابرقدرت صنعتی : لازمه‌ی قدرتمندی هر کشور فقط به تکامل رسیدن در امور نظامی نیست و یک کشور برای این که خود را به عنوان یک کشور ابرقدرت به کشورهای دیگر معرفی کند بایستی علاوه بر پیشرفت‌های نظامی به پیشرفت‌های دیگری نیز توجه داشته باشد که یکی از این موارد می‌تواند ساخت و راه اندازی ناوگان‌های کشتی مسافربری تفریحی و یا ساخت و فروش این کشتی‌ها به ناوگان‌های خارج از کشور باشد و این کشتی‌ها با تردد بین قاره‌ها و کشورهای مختلف می‌توانند ایران را به عنوان یک کشور عظیم و مقتدر در صنعت دریایی به کشورهای دیگر بشناسانند.

اطلاعات آماری سفر تفریحی دریایی

آمار صنعت سفر تفریح دریایی	میزان
درآمد زایی کشتی های مسافربری تفریحی در آمریکا	$37.85 billion
تعداد شغل های ایجاد شده توسط این صنعت	314,000
تعداد مسافران کشتی های مسافربری تفریحی در سال 2010	14,300,000
تعداد مسافران کشتی های مسافربری تفریحی در سال2009	13,445,000
تعداد مسافران کشتی های مسافربری تفریحی در سال2008	13,005,000
نرخ رشد صنعت سفر تفریحی دریایی از سال 1982	7.4 %
تعداد مسافران کشتی های مسافربری تفریحی از سال 1990	154,000,000
تعداد مسافران کشتی های مسافربری تفریحی که در آمریکای شمالی جابجا شده اند	10,290,000
تعداد کودکان زیر 18 سال که به همراه والدین از این کشتی ها استفاده کرده اند	1,600,000
تعداد کشتی های مسافربری تفریحی که از سال 2009 ساخته شده اند	14
تعداد کشتی های مسافربری تفریحی در حال ساخت	26
هزینه ی ساخت کشتی های در حال ساخت	$15 billion
	37.02 %
مدت متوسط سفرهای تفریحی دریایی	7.2 days
تعداد ایستگاه های کشتی های مسافربری تفریحی در آمریکای شمالی	30
تعداد ایستگاه های کشتی های مسافربری تفریحی در جهان	2,000
نرخ رشد ظرفیت کشتی های مسافربری تفریحی	104 %
اطلاعات مسافران کشتی های مسافربری تفریحی	**میزان**
سن میانگین مسافران کشتی های مسافربری تفریحی	50 +
میانگین هزینه پرداختی برای هر خانواده	$109,000
درصد مسافران دارای تحصیلات دانشگاهی	86 %
درصد مسافران متاهل و دارای شغل تمام وقت	62 %
درصد مسافران بالای 25 سال با درآمد بالای 40000 دلار	44.6 %
درصد مسافران مشهور	19.9 %
میانگین هزینه برای یک نفر به مدت یک هفته	$1,770
نوع سفر مسافران	**درصد**
درصد از مسافرانی که برای جابجایی از این کشتی ها استفاده کردند	80 %
درصد از مسافرانی که برای تعطیلات از این کشتی ها استفاده کردند و دووباره به محل اولیه بازگشتند	50 %
درصد از مسافرانی که با همسر خود مسافرت کردند	75 %
درصد از مسافرانی که با کودکان خود مسافرت کردند	25 %
درصد مسافران که با دوستان خود مسافرت کردند	23 %
درصد از مسافرانی که با افراد خانواده مسافرت کردند	21 %
پرطرفدارترین مقصد ها برای سفر تفریحی دریایی	**درصد محبوبیت**
کارائیب	43 %

آلاسکا	25 %
باهاما	25 %
هاوایی	15 %
مدیترانه / ایسلند / ترکیه	14 %
برمودا	11 %
اروپا	9 %
کانال پاناما	8 %
مکزیک	8 %
محبوب ترین کشتی های مسافربری تفریحی از دید مسافران	امتیاز(0-5)
Celebrity Equinox	4.4
Queen Elizabeth 2	4.34
Queen Mary 2	4.33
Celebrity Eclipse	4.2
Qneen Victoria	4.18
Thomson Celebration	4.15

تدارکات کشتی های مسافربری تفریحی

کشتی های مسافربری تفریحی برای مدت زمانی که در سفر دریایی هستند باید تدارکات لازم را بردارند . به عبارت دیگر تدارکات ، آذوقه و لوازم غذایی و آشامیدنی لازم برای مسافران در طول سفر تفریحی دریایی می باشد . این تدارکات می تواند شامل انواع گوشت ، میوه جات و سبزیجات ، حبوبات ، قند و شکر ، روغن و .. باشد .این تدارکات باید به اندازه ای باشد که تا رسیدن حداقل به ایستگاه بعدی مسافران و خدمه را پوشش دهد . نکته قابل توجه اینست که به هنگام طراحی کشتی نیز فضاهای لازم برای نگهداری و ذخیره مواد غذایی فاسد شدنی و .. تعبیه شود . مقدار تدارکات و حتی مصرف روزانه مواد غذایی در داخل کشتی های مسافربری تفریحی به نوعی باور نکردنی است و این به دلیل تعداد مسافران زیاد و همچنین تجملی بودن این کشتی ها می باشد . در زیر تدارکات چند کشتی مختلف برای شما آورده شده است .

تدارکات کشتی celebrity constellation برای طول یک هفته در زیر آورده شده است . ظرفیت حمل مسافر این کشتی 1950 نفر و تعداد خدمه های آن 999 نفر می باشند .

- 10230 کیلوگرم گوشت گاو
- 2340 کیلوگرم گوشت بره
- 3120 کیلوگرم گوشت خوک
- 2100 کیلوگرم گوشت گوساله
- 735 کیلوگرم سوسیس
- 4800 کیلوگرم مرغ
- 1400 کیلوگرم گوشت بوقلمون
- 6100کیلوگرم گوشت ماهی
- 150 کیلوگرم خرچنگ
- 13100 کیلوگرم سبزیجات تازه
- 7210کیلوگرم سیب زمینی
- 9700 کیلوگرم میوه های تازه
- 3260 گالن آمریکا (12300 لیتر) شیر
- 1976 لیتر از کرم
- 600 پالن آمریکایی بستنی
- 9235 عدد بسته تخم مرغ 12 تایی
- 2670 کیلوگرم شکر
- 1700 کیلوگرم برنج
- 810 کیلوگرم غلات
- 230 کیلوگرم ژله
- 1150 کیلوگرم قهوه
- 54 کیلوگرم ادویه جات
- 10100 قوطی آبجو
- 4500 بطری انواع نوشیدنی

البته تمام این مواد غذایی مصرف می شوند و بنا به قانون ناوگان celebrity در طول سفر کشتی فقط حق نگه داشتن یک درصد از این تدارکات را دارند . و در 3 رستوران و بوفه ، خدمات اتاق ها ، بارها و سالن و .. توضیع می شوند.

استاندارد ها

کستی یک وسیله ی متحرک دریایی با قابلیت ورود به حریم دریایی سایر کشور ها می باشد . هنگامی که در حریم دریایی کشور خود قرار دارد تابع قوانین ملی کشور خود بوده و بنابراین پرچم ملی کشور خود را در سینه نصب می کند اما با ورود به آبهای دیگر کشورها ، تابع فوانین ملی آن کشور شده و پرچم آن کشور را باید در سینه نصب کند و پرچم کشور خود را در پاشنه نصب کند . به جهت این که یک کشتی بتواند به آبهای سایر کشورها ورود پیدا کند باید کشتی طوری طراحی شود که دارای مقبولیت و ایمنی کافی باشد و همچنین اجازه ورود به بنادر سایر کشورها منوط به داشتن تاییدیه های بین المللی می باشد . یک کشتی زمانی دارای مقبولیت است که اجازه ی تردد بین المللی دریایی خود را از حداقل یکی از موسسات رده بندی دریایی که دارای اعتبار کافی هستند ، داشته باشد.

موسسه های رده بندی را موسساتی گویند که ناظر بر طراحی ، ساخت و تعمیر کشتی ها می باشند . چنانچه یک کشتی توسط خداقل یکی از این موسسات تایید نشده باشد اجازه تردد در آبهای به آب های بین المللی را نخواهد داشت و همچنین هیچ سازمان بیمه گذاری آن کشتی را بیمه نخواهد کرد . پس این محدودیت ها باعث شده که نه تنها کشتی های مسافربری تفریحی بلکه کلیه ی کشتی ها تاییدیه ی استاندارد را داشته باشند . بر طبق استانداردها چنانچه بر روی کشتی بیش از 13 نفر انسان وجود داشته باشد ، آن کشتی در دسته بندی کشتی های مسافربری قرار می گیرد و قوانین و استانداردهای موسسات رده بندی ناظر بر کشتی های مسافربری تفریحی بسیار سخت گیرانه است حال آن که کشتی های مسافربری تفریحی دارای هزاران نفر مسافر و خدمه می باشند ، بنابراین موسسات رده بندی به شدت در مراحل طراحی و ساخت و این کشتی ها بازدید به عمل آورده و در تمامی مراحل ناظر هستند . و چنانچه اگر برای یک کشتی که تاییدیه یکی از موسسات رده بندی را داشته باشد اتفاقی بیفتد و یا غرق شود ، مسولیت آن بر عهده ی موسسه ی رده بندی ای که آن کشتی را تایید کرده است، می باشد.

در قوانین موسسات رده بندی به کلیه موارد از قبیل ضرایب بدنه ، ضخامت ورق های بدنه ، ضخامت کیل ، تعداد تراستر ، سیستم رانش ، تعداد عرشه ها ، ضخامت عرشه ها ، راه پله ها ، آشپزخانه ها ، جنس دیواره ها ، نوع وسایل الکتریکی مورد نیاز ، ضخامت درب ها و پنجره ها ، جنس کلیه قطعات استفاده شده در کشتی و ... پرداخته می شود ، تا آن جا که کوچکترین جزئیات کشتی (مثل نوع پارچه استفاده شده در مبل موجود در اتاق ها) پرداخته می شود و چنانچه مغایرتی با قواعد و استانداردهای موسسه رده بندی داشته باشد باید اصلاح شود در غیر اینصورت موسسه رده بندی از دادن تاییدیه اجتناب می کند .

معروفترین موسسات رده بندی دریایی عبارتند از :

نام	نشان اختصاری	نام کلی انگلیسی
سازمان ثبت کشتی های لوید	LR	Loyds register of shipping
اداره کشتی رانی آمریکا	ABS	American bureau of shipping
موسسه ره بندی فرانسوی	BV	Bureau veritas

موسسه رده بندی نروژ	DNV	Det norskre veritas
موسسه لوید آلمان	GL	Germanischer loyd
ثبت کشتی ایتالیا	RI	Registrico italiano
ثبت کشتی روسیه	**USSR**	Ussr register of shipping
ثبت کشتی ژاپن	NKK	**Nippon Kaiji Kyodai**
ثبت کشتی کره	**KRS**	**Korean Register of Shipping**

استخراج این قوانین بر اساس تجربه چند ده ساله کشورها در طراحی و ساخت کشتی ها می باشد و هر موسسه رده بندی دارای رده بندی های مختلفی برای تاییدیه های خود است که با توجه به کیفیت طراحی و ساخت کشتی ، به کشتی ارائه می شود .

بنادر ایران

جهت این که نکته ناگفته‌ای باقی نماند، نام و نقشه بنادر ایران و همچنین مشخصات آنها و ویژگی‌های منطقه‌ای آنها برای شما آورده شده است تا مشخص شود که کدام مناطق قابلیت پهلوگیری کشتی‌های کروز را داشته و این که کدام مناطق می‌توانند از لحاظ صنعت توریسم صرفه‌ی اقتصادی داشته باشند. به این نکته توجه شود که کشتی‌های کروز در طیف‌های وزنی مختلفی ساخته شده‌اند و این کشتی‌ها عمق‌های مختلفی دارند و با توجه به عمق بندرگاه مشخص می‌شود که آیا این کشتی قابلیت پهلوگیری را دارد یا خیر.

- بنادر شمال ایران
  - بندر انزلی
  - بندر ماه شهر

- بنادر جنوب ایران
  - بندر گناوه
  - بندر دیلم
  - بندر کنگان
  - بندر لنگه
  - بندر چابهار
  - بندر بوشهر

بندر گناوه

شهر بندری گناوه در طول جغرافیایی 50 درجه و21 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 29 درجه و34 دقیقه شمالی قرار دارد، بندر گناوه مرکز شهرستان گناوه در 160 کیلومتری شمال غربی بوشهر و در کرانه خلیج فارس واقع است، آب و هوای مرطوب و بارندگی متوسط سالانه 150 میلیمتر از ویژگی‌های این بندر است.

بندر گناوه دارای یک راه اصلی به طول 67 کیلومتر به سمت شمال غربی که تا بندر دیلم کشیده شده است، می باشد. این بندر بین بنادر بوشهر و بندر دیلم واقع شده است.

شکل 101- موقعیت بندر گناوه بر روی نقشه ایران

اقتصاد این منطقه بر پایه‌ی ماهیگیری، کشاورزی، دامداری و تجارت است.

ساحل بندر گناوه یکی از زیباترین سواحل جنوب ایران است و از اقدامات زیباسازی این منطقه، ساخت پارک ساحلی است که قسمت اول آن افتتاح شده و قسمت دوم آن در حال ساخت می‌باشد. جزیره خارک نیز در نزدیکی بندر گناوه بوده و یکی از جزایر زیبای خلیج فارس به شمار می‌رود.

بندر دیلم

بندر دیلم در طول جغرافیایی 50 درجه و 9 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 30 درجه و 3 دقیقه شمالی و ارتفاع 10 متری از سطح دریا قرار دارد، اقتصاد این منطقه بر پایه بازرگانی و صیادی است و اجناس خارجی با قیمتی بسیار کمتر و ارزان‌تر نسبت به دیگر شهرهای ایران در این منطقه به فروش می‌رسد.

شکل 102- موقعیت بندر دیلم بر روی نقشه ایران

بندر دیلم یکی از شهرهای استان بوشهر و مرکز شهرستان دیلم است. این بندر در حدود 200 کیلومتری بندر بوشهر وشمال غربی استان بوشهر، نزدیک مرز مشترک استان‌های خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد قرار دارد. در ماه‌های آذر، دی و بهمن آب و هوای این بندر نسبتاً سرد و بقیه‌ی سال هوایی گرم و مرطوب دارد. تاسیسات مهم گازی در روستای سیاهمکان دیلم نقش مهمی در صنعت نفت و گاز ایران دارد.

بندر بوشهر

شکل103-موقعیت بندر بوشهر بر روی نقشه ایران

بندر بوشهر مرکز استان بوشهر و در موقعیت جغرافیایی 50درجه و 8 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 28 دقیقه و 9 دقیقه شمالی بوده و در ارتفاع 5متری از سطح دریا قرار دارد. میانگین بارش سالیانه 220 میلیمتر و میانگین دمای سالیانه 25.7 درجه است. امکانات رفاهی نظیر هتل‌ها،دانشگاه ها،قطار، تاکسی‌ها و ...در این شهر وجود دارد. بندر بوشهر دارای یک فرودگاه بین‌المللی بوده که در این فرودگاه پروازهایی به کشورهای حوزه‌ی خلیج فارس انجام می‌شود. هم اکنون نیز کار مطالعات احداث فرودگاه جدید در حال انجام است که پیش‌بینی می‌شود این فرودگاه جدید نیازهای داخلی و خارجی صد سال آینده را برآورده می-کندهمچنین بوشهر به شبکه سراسری راه آهن نیز متصل است.

استان بوشهر دارای 707 کیلومتر ساحل مشترک با خلیج فارس است ونظر به وجود مناطق پارس شمالی و جنوبی و ظرفیت‌های صنعتی و تجاری در استان بوشهر، هم اکنون عملیات اجرای احداث شهرک جدید توریستی بوشهر واقع در منطقه ویژه بوشهر با مساحت127000 هکتار نیز در حال ساخت می‌باشد.

بندر کنگان

بندر کنگان مرکز شهرستان کنگان در استان بوشهر در جنوب ایران واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا حدود 20 متر می‌باشد . شهرستان کنگان همچنین محل اجرای پروژه‌های پارس جنوبی بوده و عسلویه نیز در این شهرستان قرار دارد.سایت 2 پارس جنوبی که بزرگی آن3 برابر سایت عسلویه است در 10 کیلومتری بندر کنگان قرار دارد. میانگین دمای سالیانه در این منطقه28 درجه است.

بندر لنگه

شکل 104 - موقعیت بندر لنگه بر روی نقشه ایران

بندر لنگه یکی از شهرهای استان هرمزگان بوده و این شهر مرکز شهرستان بندرلنگه و یکی از بنادر مهم جنوب ایران است. این بندر در موقعیت طول جغرافیایی54 درجه و 30 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی26 درجه و 18 دقیقه شمالی واقع شده است. فاصله‌ی بندر لنگه تا شهر لار280 کیلومتر و تا بندر عباس192 کیلومتر و تا بوشهر420 کیلومتر است. این بندر از طریق راه هوایی با تهران، شیراز و بندرعباس متصل است. جزیره کیش نیز از دهستان‌های این بندر می‌باشد.

بندر چابهار

این بندر در موقعیت طول جغرافیایی60 درجه و27 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 25 درجه و17 دقیقه شمالی واقع است. این بندر یکی از شهرهای جنوبی کشور بوده و تنها بندر اقیانوسی ایران است که در کرانه دریای عمان و اقیانوس هند قرار دارد. لنگرگاه آن قابلیت پهلوگیری کشتی‌های اقیانوس‌پیما را دارد و از مناطق آزاد بازرگانی ایران است.

شکل 105- موقعیت بندر چابهار بر روی نقشه ایران

بندر چابهار به دلیل موقعیت راهبردی که نزدیکترین راه دسترسی کشورهای محصور در خشکی آسیای میانه مانند (افغانستان، ترکمنستان، ازبکستان، تاجیکستان، قرقیزستان و قزاقستان)به آب‌های آزاد است از اهمیت فراوانی برخوردار است و سازندگی و سرمایه‌گذاری فراوان در آن صورت می‌گیرد از جمله ساخت اسکله و افزایش بارگیری کشتی های اقیانوس پیما (در خلیج چابهار) و ساخت راه آهن به سوی آسیای میانه و احداث فرودگاه بین المللی.

این بندر یکی از مهمترین چهارراه های کریدور شمال – جنوب بازرگانی جهانی است. این بندر علاوه بر موقعیت بازرگانی دارای جاذبه های تاریخی و طبیعی فراوان بوده و آب و هوای آن همیشه بهاری بوده به طوری که چابهار (چهار بهار) نامیده می‌شود. این بندر دارای 300کیلومتر مرز آبی با دریای عمان است و هم ارز جغرافیایی بندر میامی در شبه جزیره فلوریدای آمریکاست.

بندر چابهار دارای دو اسکله بزرگ به نام اسکله شهید کلانتری و اسکله شهید بهشتی است که هر کدام ظرفیت تخلیه و بارگیری 20 هزار تن در روز را دارند. این منطقه دارای منظره‌های طبیعی و تاریخی بسیار زیادی است که هر کدام جذابیت و زیبایی خاص خود را دارند و به همین دلیل می‌تواند منطقه‌ای برای شروع گشت و گذار کشتی-های مسافربری تفریحی ایران در آینده باشد.

توجه داشته باشید که بندر چابهار در حال حاضر قابلیت پهلودهی به کشتی‌هایی با عمق حداکثر12.5 متر را دارد.

فاصله ی دریایی بندر چابهار با تعدادی از بنادر مهم جهان

نام بندر	***فاصله (مایل دریایی)***
بمبئی	768
پوسان	5645
سیدنی	6655
لندن	5686
شانگهای	5379
مقط	151
هنگ کنگ	4602
هامبورگ	6001
یوکدهاما	700
شارجه	375
کیب تاون	3000
کویت	895
دبی	364
کراچی	360

بندرانزلی

شکل106- موقعیت بندر انزلی بر روی نقشه ایران

بندرانزلی از شهرهای ساحلی دریای خزر است و در استان گیلان قرار دارد. این شهر مرکز شهرستان انزلی است، بندر انزلی بزرگترین و اولین بندر شمالی ایران بوده و در سالهای متمادی راه مهم ارتباط اقتصادی با مشرق و مغرب زمین محسوب می‌شده است. این بندر در موقعیت طول جغرافیایی 49 درجه و28 دقیقه شرقی وعرض جغرافیایی 37 درجه و28 دقیقه شمالی واقع شده است و ارتفاع آن منهای 26 متر از سطح دریاست این بندر از شمال به دریای خزر و از شرق به رشت و از غرب به شهرستان رضوانشهر متصل می‌باشد فاصله‌ی این بندر تا اولین فرودگاه 35 کیلومتر و تا تهران 380 کیلومتر می‌باشد، درجه حرارت هوا بین 6 تا28 درجه نوسان دارد و متوسط بارندگی سالیانه 1892 میلی متر است.

دربندر انزلی مناطق تاریخی و گردشگری زیادی مانند مرداب انزلی (زیباترین و بزرگترین مرداب دنیا)،ساحل انزلی، مناره انزلی، موج شکن انزلی، موج شکن غازیان، پارک شهر، مجتمع تفریحی دریا و بسیاری از آثار تاریخی و طبیعی و گردشگری دیگر را اشاره کرد. این منطقه به علت وجود اداراتی نظیر شیلات، گمرک، بنادر و کشتیرانی و با توجه به اقلیم و موقعیت جغرافیایی بندر انزلی، قطب اقتصادی و صنعت گردشگری شمال ایران و استان گیلان محسوب می‌شودو در این منطقه، بازارهای بزرگ زیادی وجود دارد و موقعیت قابل قبولی برای فعالیت کشتی‌های مسافربری تفریحی می‌باشد.تأسیسات بندری کاسپین نیز در این منطقه قرار دارد که قابلیت پهلوگیری کشتی‌هایی با آبخور 9 متر را دارد.

بندر عباس

شهر بندر عباس مرکز استان هرمزگان در جنوب ایران است و در بخش مرکزی شهرستان بندر عباس قرار دارد. بندر عباس یکی از بنادر جنوب ایران است که از لحاظ اقتصادی در سطح بسیار بالایی قرار دارد. درصد زیادی از ترانزیت کالا از طریق بنادر شهید رجایی و باهنر صورت می‌گیرد و به دلیل شرایط خاص خود، همواره پذیرای مهمانان خارجی و داخلی زیادی است. ارتفاع بندر عباس از سطح دریا10 متر می‌باشد. در این منطقه آثار تاریخی،مراکز تجاری و فرودگاه بین المللی نیز وجود دارد. همچنین بندر عباس به شبکه راه آهن کشور متصل است.

شکل 107-موقعیت بندر انزلی بر روی نقشه ایران

بندر ماهشهر

بندر ماهشهر یا بندر معشور در استان خوزستان ودر طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۱۳دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۳ دقیقه واقع شده است. این بندر که از لحاظ استراتژیک و اقتصادی بسیار مهم است، در فاصله 18 کیلومتری بندر عباس قرار دارد. مردم ماهشهر به علت موقعیت شهر، دارای قومیت‌های مختلفی هستند که در کنار بومی‌های خود ماهشهر، زندگی می‌کنند. مانند لر، بختیاری وعرب وحتی کرد و ترک و اتباع خارجی. ماهشهر دارای آب و هوای گرم و مرطوب می‌باشد.

شکل108- موقعیت بندر ماهشهر بر روی نقشه ایران

دمای آن بین ۵۰ درجه در تابستان تا صفر درجه در زمستان تغییر می‌کند. ماهشهر دارای شرجی‌های شدید و آزاردهنده در تابستان یعنی ماه‌های تیر، مرداد و شهریور می‌باشد به شکلی که رطوبت نسبی تا۱۰۰٪ می‌رسد و میانگین باران سالیانه ان حدود ۲۳۳ میلیمتر است.

فعالیت اقتصادی و توسعهٔ بندر ماهشهر، بیشتر متکی به قابلیت بندرگاهی و مجاورت با سواحل و همچنین نزدیکی به منابع نفت و گاز جلگه‌ی خوزستان و فعالیت‌های وابسته به آن است. کشت محصولات کشاورزی به شدت متکی به آبیاری است. از محصولات عمدهٔ آن گندم، جو، حبوبات، خرما، انگور، انار و انجیر است. اهمیت اقتصادی این شهر از یک سو به سبب نزدیکی به بندرمهم امام خمینی است که در ۱۳۷۶ ش، به همراه بندر ماهشهر یک پنجم از سهم پذیرش کشتی‌های کل بنادر کشور را در سواحل شمال و جنوب به خود اختصاص دادند، و از سوی دیگر وجود پالایشگاه گاز طبیعی مایع و همچنین مجتمع‌های پتروشیمی رازی، فارابی و بندر امام خمینی است. مواد اولیه‌ی پالایشگاه گازطبیعی مایع از کارخانه‌های گازمایع اهواز و آغاجاری تأمین، و فرآورده‌هایی چون

پروپان، بوتان و گازولین سبک از آن صادر می‌شود. از دیگر فعالیتهای مهم این شهرستان استخراج نفت است، به طوری که در ۱۳۷۳ ش، شش کارگاه استخراج نفت خام و هجده کارگاه خدمات جانبی آن، فعالیت داشته‌اند.

مهم‌ترین صنعت ماهشهر پتروشیمی و کشتیرانی می‌باشد. پتروشیمی بندر امام خمینی جزء بزرگ‌ترین پتروشیمی‌ها در خاورمیانه می‌باشد. بندر ماهشهر همچنین بزرگ‌ترین بندر جنوب غرب کشور است که بخش عظیمی از صادرات ایران از این بندر صورت می‌گیرد.

لغات انگلیسی قابل استفاده

Aboard	بر روی کشتی
Aft	پاشنه کشتی
Amidships	وسط کشتی
Ashore	بر روی خشکی
At Anchor	موقعیت کشتی پس از آن که کشتی لنگر انداخته است
Beam	عرش کشتی
Berth	سفر تفریحی نه ماهه بر روی کشتی مسافربری تفریحی رمانتیک ، تخت خواب کابین
Bingo	کازینو
Boat	وسیله ای در صورتی که کشتی غرق شود سوار آن می شوند
Bow	سینه کشتی
Bridge	محل کار کاپیتان . جایی که کشتی کنترل و هدایت می شود
Cabin	سوییت مخصوص مسافر بر روی کشتی
Deck	عرشه کشتی
Dock	پارک کردن کشتی در جایگاه
Docs	اطلاعات و برنامه های سفر و بلیط
Draft	آبخور کشتی
Elevator	آسانسور
Fore	قسمت جلوی کشتی
Forward	به سمت جلو کشتی
Funnel	دودکش کشتی
Galley	آشپزخانه
Guarantee Cabin	اتاق رزو شده برای ضمانت اتاق های دیگر
Gross Tonnage	برابر است با 100 فوت مکعب . در حقیقت حجم فضاهای سربسته کشتی است
Heading	جهتی که کشتی نسبت به آن در حال حرکت است

Hold	انبار
Hull	پوشته بیرونی کشتی
Inside Cabin	کابین داخل کشتی که هیچ گونه دیدی به دریا ندارد
Interior Cabin	کابین های داخل کشتی که مشرف به دریا نیستند
Keel	سازه ی اصلی کشتی که بطور افقس از سینا تا پاشنه کشتی امتداد دارد
Kids Club	برنامه هایی که بر روی کشتی برای کودکان تدارک دیده می شود
Knot	برابر است با 1.15 مایل بر ساعت
Larboard	سمت چپ کشتی
Length	بیشترین طول کشتی . فاصله ابتدایی ترین نقطه سینه تا انتهایی ترین نقطه پاشنه
List	زاویه لیست کشتی
Midships	مقطع میانی کشتی
Occupancy	ظرفیت حمل مسافر یک کشتی
Ocean Air Shrinkage (OAS)	شرایط اتمسفر بر روی دریا
Outside Cabin	کابینی که دارای پنجره ، بالکن و یا .. باشد
Patter	برنامه های روزانه کشتی های مسافربری تفریحی و اخبار و حوادث
Penthouse Suite	بزرگترین و لوکس ترین اتاق یک کشتی مسافربری تفریحی
Pilot	راننده کشتی
Pitch	بالا و پایین آمدن یر کشتی در دریا
Port	سمت چپ کشتی
Porterage	کارگرانی که وسایل شما را تا اتاقتان بر روی کشتی حمل می کنند
Porthole	پنجره ای کوچک
Port of Call	بندرگاهی که کشتی در سفر در آن جا توقف می کند
Private Balcony	بالکنی که به اتاق قشما چسبیده است
Promenade	خیابان مجازی در داخل کشتی مسافربری تفریحی که در اطراف آن مغازه ها قرار گرفته است
Prow	نمای جلو کشتی

Weigh Anchor	بالا آوردن لنگر
Windward	سمتی از کشتی که باد به آن می وزد
Gross tonnage	تناژ ناخالص
Class	کلاس ، رده
Cruise line	ناوگان سفر تفریحی دریایی
officer	افسر
passenger	مسافر
Stateroom	اتاق استراحت
Power plant	سیستم رانش
Propulsion	پیش رانش
Service	سرویس دهی
Thruster	تراستر ، پیشرانه
Speed	سرعت
Diesel engine	موتور دیزل
Gas turbine	توربین گاز
Steam turbine	توربین بخار
Diesel electric	دیزل الکتریک
Dynamic position	موقعیت ثابت دینامیکی
Deck plan	نقشه عرشه
Cruise	سفر تفریحی دریایی
Entered service	شروع سرویس دهی
Azipod	آزیپاد
Ship yard	کارخانه کشتی سازی
Builder	سازنده
Cruise ship	کشتی مسافربری تفریحی ، کشتی کروز ، کشتی مسافربری لوکس

Double occupancy	نیم ظرفیت
Neighborhood	همسایگی
Spa	آب گرم
Salon	سالن
Fitness center	مرکز تناسب اندام
Shop	فروشگاه
Zone	ناحیه ، منطقه
Dining	سالن ناهار خوری
Pool	استخر
Promenade	خیابان فانتزی
Motor	موتور
Rudder	سکان
Stabilizer	پایدار کننده
Propeller	پروانه
Home office	مرکز اصلی شرکت
Home port	بندری که کشتی در آن جا ثبت شده باشد
Direct bilge suction	مکش اضطراری خن
embarcation	مسافرت و جمل و نقل با کشتی
DR	مسیر تخمینی
Direct drive	سیستم رانش بدون گیربکس
Diesel oil	گازوئیل
Diesel electric drive	سیستم رانش دیزل الکتریک
Derating of an engine	کاهش قدرت موتور
Depth finder	عمق یاب
dehumidifier	رطوبت گیر

Deck platform	ورقه عرشه کشتی
Deck gear	تجهیزات عرشه
Deck beam	تیر عرضی زیر عرشه
Chain cable	زنجیر لنگر
Certificate of class	گواهینامه موسسه رده بندی
chin	موج شکن سینه
Bilge well	چاهک جمع آوری آب خن کشتی
Fire fighting	اطفا خریق
Accommodation	جانمایی
General arrangement	جانمایی عمومی
Entertainment	سرگرمی

منابع و مراجع فصل

1- کتاب جامع مهندسی معماری دریایی / مهندس مونسان / انتشارات کانون پژوهش اصفهان / چاپ اول-1388

2- کتاب اصول طراحی کشتی / مهدی سیف / انتشارات دانشگاه امیر کبیر/چاپ اول-1373

3- Practical ship design\ david g.m. Watson \vol 1

4- Ship design for efficiency and economy\ V.bertman \ 1997

5- Basic ship theory \ vol 1 , 2 \k.J. rawson &E.C.tupper \ fifth ediltion-2001

6- Principle of naval architecture \ SNAME \ 1988 \ vol 1,2,3

7- Practical design of ships and other floating structure \you-sheng wu \vol 1

8- Practical handbook of maritime design \michel j. kennish \third ediltion -2000

9- Practical ship design \ D.G.M Watson \ vol 1 \

10- Practical ship hydrodynamics \ Volker Bertram \ 2000

11- Ship design for efficiency and economy \ v. schneeklutch & v. bertman \second ediltion – 1998

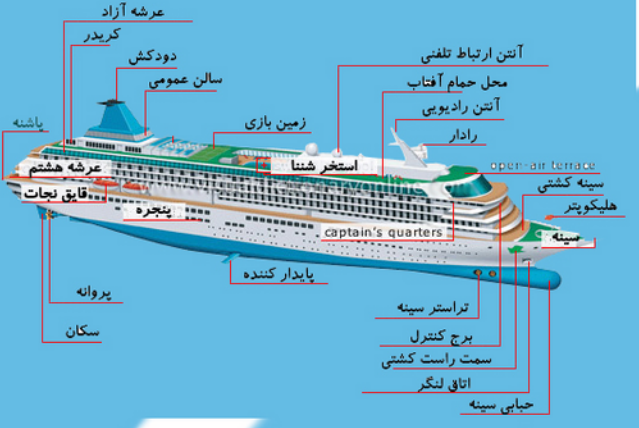
12- BV rules for

13- Introduction to marine engineering \ D.A taylor \ second ediltion \ 1990

14- Introduction to naval architecture \ E.C.tupper \ third ediltion

15- www.wikipedia.org

16- www.beyondships.com



by : Eng . Mohammad Hossein Turani

صنعت ساخت کشتی های مسافربری و مسافربری تفریحی در ایران علیرغم تلاش هایی که روی آن انجام گرفته تاکنون پیشرفت قابل توجهی نداشته است و هیچ کتاب فارسی در این زمینه موجود نمی باشد . کتاب " اصول طراحی کشتی های مسافربری تفریحی" اولین و جامعترین کتاب فارسی در باره ی آشنایی با کشتی های مسافربری تفریحی و اصول طراحی آن ها می باشد. در این کتاب ابتدا تاریخچه کشتی های مسافربری تفریحی بیان شده و سپس به معرفی تعدادی از کشتی های مسافربری تفریحی موجود درکره ی زمین پرداخته شده است . و در نهایت سه بخش بدنه ، رانش و جانمایی عمومی کشتی های مسافربری پرداخته شده است . مطالب نوشته شده در این کتاب نتیجه تحقیق سه ساله مولف و راهنمایی های اساتید دانشگاه صنعتی مالک اشتر اصفهان می باشد .

مطالعه این کتاب برای مهندسین کشتی سازی و دانشجویان توصیه می گردد .