

پودمان ۱

راهبری کشتی



واحد یادگیری ۱

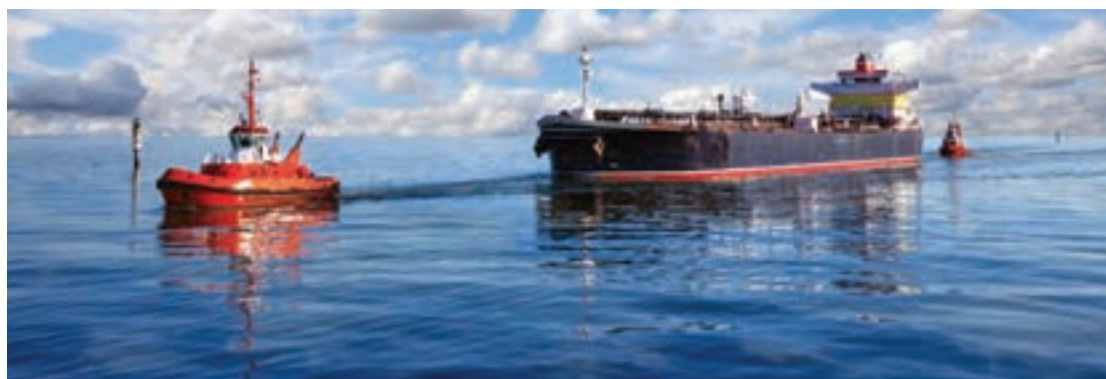
راهبری کشتی

آیا تاکنون پی برده‌اید

- عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناورها کدام‌اند؟
- برای پهلودهی کشتی‌ها به اسکله چه تجهیزاتی موردنیاز است؟
- عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها چگونه انجام می‌گیرد؟
- نحوه هدایت و راهبری قایق و یدک‌کش‌ها چگونه است؟
- پهلودهی و جداسازی شناورها از اسکله چگونه و با رعایت چه نکاتی صورت می‌گیرد؟

استاندارد عملکرد

راهبری کشتی به معنی هدایت و حرکت دقیق، ماهرانه و ایمن کشتی با درنظر گرفتن و استفاده صحیح از وسایلی مانند: سکان، موتور و پروانه‌های شناور است. عملیاتی مانند پهلودهی و جداسازی شناور از اسکله، مهارکردن، لنگراندازی و لنگربرداری، یدک‌کشی و... بخشی از راهبری یک کشتی به شمار می‌آیند. با توجه به مباحث نظری و عملی فراوانی که در بخش راهبری کشتی‌ها مطرح می‌باشد، در این پودمان سعی شده است که هنرجویان با عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناورها آشنا شده و به‌طور مقدماتی آموزش‌های موردنیاز در راهبری کشتی‌ها را فراگرفته و با شناخت نکات ایمنی مربوطه برای ناوبری و کار بر روی شناورها آماده شوند. در این راستا آموزش‌های عملی و کارگاهی با بازدیدهای نوبه‌ای و مستمر هنرجویان از روی شناورها و مشاهده مانور عملیاتی کشتی‌ها نقش مؤثری در درک بهتر مطالب خواهد داشت. توجه به شایستگی‌های غیر فنی مانند رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهی، مسئولیت‌پذیری، توجه به محیط‌زیست و اخلاق حرفه‌ای نیز از مواردی است که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و در تمام مراحل باید رعایت شوند.



عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناور

دانش و تجربه شخص هدایت‌کننده کشتی، از عوامل اساسی و مهم در یک مانور موفقیت‌آمیز با کشتی است. علاوه بر این عوامل مهم دیگری نیز مانند ابعاد مختلف کشتی، آب‌خور کشتی در بارگیری‌های مختلف، اثر موتورهای کشتی، سکان، پروانه، دانش مربوط به جریان آب و باد و... در انجام عملیات و مانور کشتی نقش دارند. فهم دقیق و صحیح این عوامل (مانند جریان آب و باد) می‌تواند نقش مفید و مهمی را در مانور کشتی داشته باشد. هدایت‌کننده کشتی موظف است که نقش این عوامل را به‌خوبی ارزیابی نموده و تأثیر آنها را در مانور خود موردتوجه قرار دهد. برخی از این عوامل توسط هدایت‌کننده کشتی قابل کنترل بوده و برخی دیگر در اختیار او نمی‌باشند.

در زیر عوامل مؤثر بر مانور شناور بیان شده است. با راهنمایی هنرآموز خود جدول را کامل کنید.

فعالیت کلاسی



ردیف	فارسی	انگلیسی	نقش و تأثیر
۱	سرعت	.....	هر چه سرعت واحد شناور..... باشد عملکرد سکان بهتر و مسافت توقف شناور نیز بیشتر می‌شود.
۲	.....	Trim	شناوری که به..... دارد، دایره چرخش بزرگ تری دارد و با کمک سکان و موتور بهتر می‌چرخد. شناور دارای.....، دایره چرخش کوچک‌تری دارد و نمی‌تواند از حداکثر قدرت مانور خود بهره ببرد.
۳	.....	Displacement	یک شناور پر با آب‌خور زیاد، در شرایطی که موتور خود را متوقف نماید مسافت..... را می‌پیماید تا متوقف شود. این مسافت حدود دو برابر حالت خالی شناور است.
۴	.....	Current	این عامل می‌تواند بر.....؛ و..... تأثیرگذار باشد.
۵	باد	.....	تأثیر آن مانند جریان آب است. باد بر شناور خالی..... از شناور پر تأثیر دارد.
۶	موج	.....	جهت امواج (از سینه، پاشنه و پهلوی کشتی) بر..... و..... کشتی تأثیر دارند.



شکل ۱- عوامل بیرونی (مانند جریان آب، باد و موج) سبب تغییر مسیر حرکت و انحراف کشتی از مسیر اصلی تعیین شده می‌شوند.

برای هدایت و انجام عملیات مانور کشتی، ابزار و وسایلی مانند پروانه، لنگر، سکان، تیغه سکان و موتورهای کشتی نقش بسیار مهمی دارند. این وسایل توسط هدایت‌کننده کشتی قابل کنترل می‌باشند. در ادامه با نقش و کاربرد این وسایل آشنا خواهید شد.

پروانه کشتی Propeller

نیروی ایجادشده توسط موتور کشتی، به‌وسیله شفت به پروانه منتقل‌شده و در اثر دَوَران پروانه در زیر آب، کشتی به حرکت درمی‌آید.



شکل ۲- موقعیت تیغه سکان، پروانه، محور شفت و موتور کشتی

پروانه با گردش خود به آب نیرو وارد می‌کند و در زمان حرکت کشتی به جلو، آب را از سینه کشتی مکیده و آن را به سمت پاشنه می‌راند؛ و بالعکس در زمان حرکت کشتی به عقب آب را از پاشنه مکیده و به‌طرف سینه می‌راند.

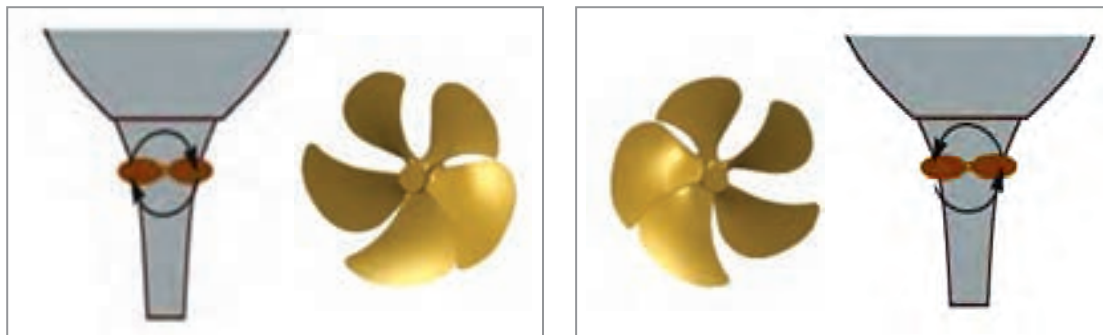


شکل ۳- دَوَران پروانه در زیر آب

نحوه چرخش پره‌های یک پروانه، به دو صورت «راست‌گرد» و «چپ‌گرد» است. شناخت سمت حرکت پروانه‌ها در کنترل عملیات مانور کشتی بسیار تعیین‌کننده است.

■ **پروانه راست‌گرد:** پروانه‌ای است که در زمان حرکت کشتی به سمت جلو، در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد؛ و در موقعی که موتور کشتی به عقب گذاشته می‌شود در جهت مخالف چرخش عقربه‌های ساعت حرکت می‌کند. این پروانه‌ها در واحدهای شناور کاربرد بیشتری دارند (شکل سمت راست).

■ **پروانه چپ‌گرد:** برعکس پروانه راست‌گرد است، یعنی هنگام پیش‌روی در خلاف چرخش عقربه‌های ساعت و هنگام پس‌روی موافق آن حرکت می‌کند (شکل سمت چپ).



شکل ۴- نحوه چرخش پره‌های پروانه راست‌گرد و پروانه چپ‌گرد

فکر کنید

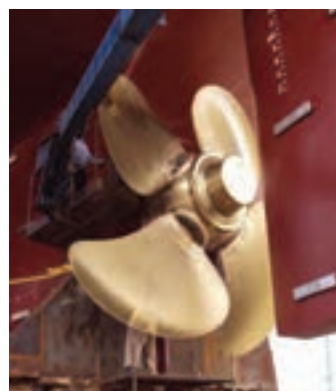


با توجه به توضیحات و تصویر بالا، در پروانه‌های راست‌گرد:
 هنگامی که موتور کشتی به جلو گذاشته می‌شود، سینه شناور به.....؛ و پاشنه آن به.....
 متمایل می‌شود.
 هنگامی که موتور کشتی به عقب گذاشته می‌شود، سینه شناور به..... و پاشنه آن به.....
 متمایل می‌شود.

پروانه‌ها با تعداد پره‌های مختلف و به صورت «ثابت» یا «متغیر» ساخته می‌شوند. البته نوع عمل در هر دو یکی است و در حرکت کشتی تفاوتی ایجاد نخواهد کرد. ولی لازم است فرمانده کشتی به نوع عملکرد پروانه و اثرات آن آگاه باشد تا در موقع انجام عملیات مانور کشتی، دچار مشکل نگردد.

■ **پروانه ثابت (Fixed-pitch Propeller):** پروانه‌ای است که پره‌های آن ثابت و نسبت به نقطه مرکزی (با انحنای مختلف) دارای زاویه است. و ممکن است چرخش آن به صورت راست گرد یا چپ گرد باشد (شکل سمت چپ).

■ **پروانه متغیر (Controllable-pitch Propeller):** پره‌های این نوع پروانه قابلیت تغییر در زوایای مختلف را داشته و قابل کنترل از پل فرماندهی است. این پروانه‌ها عملیات مانور را برای فرمانده کشتی راحت تر و مؤثرتر می‌سازد (شکل سمت راست).

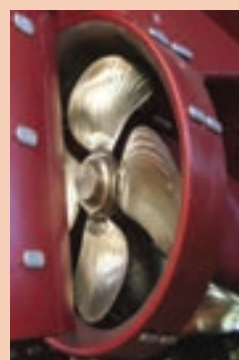


شکل ۵- پروانه ثابت و متغیر

در کتاب «عملیات روی کشتی» با نقش و نحوه کارکرد پروانه کشتی‌ها بیشتر آشنا خواهید شد.

همان‌گونه که در تصاویر زیر می‌بینید دور پروانه برخی کشتی‌ها یک نازل استوانه‌ای به نام «کورت داکت» قرار دارد که ابداع‌کننده آن یک طراح آلمانی به نام «لودویگ کورت» است. به نظر شما دلیل طراحی «کورت داکت» چیست؟

فکر کنید



پروانه‌های فرعی Thruster

از پروانه‌های فرعی برای به حرکت درآوردن کشتی‌ها در راستای عرضی، استفاده می‌شود. این پروانه‌ها عمود بر محور تقارن طولی کشتی بوده و قابلیت مانور کشتی را در زمان جدا شدن از اسکله و پهلو دهی به آن افزایش می‌دهند.

این پروانه‌های کمکی در سینه کشتی (Bow Thruster) یا پاشنه کشتی (Stern Thruster) نصب می‌شوند.



شکل ۶- پروانه‌های جانبی سینه شناور (Bow Thruster)

در سامانه پیش برنده (تراست) Thruster، پروانه‌ها درون یک تونل عرضی قرار گرفته و آب را در عرض کشتی جابه‌جا می‌کنند. این تونل توسط واشرهای مخصوصی از داخل شناور جدا می‌شود به‌طوری‌که آب به درون آن نفوذ نمی‌کند. نیروی این پروانه از طریق یک موتور الکتریکی یا هیدرولیکی تأمین می‌شود. وقتی دستگاه روشن شود آب از یک‌طرف وارد تونل شده و از طرف دیگر آن خارج می‌شود که در نتیجه آن سینه کشتی به سمت چپ یا راست حرکت می‌کند. این واحد، از پل فرماندهی کنترل می‌شود و هنگامی که کشتی ساکن باشد تأثیر دستگاه بیشتر است.

با جست‌وجو در منابع دریانوردی استفاده از اینترنت، درباره نحوه عملکرد سامانه پیش برنده (تراست) Thruster در کشتی‌ها، یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

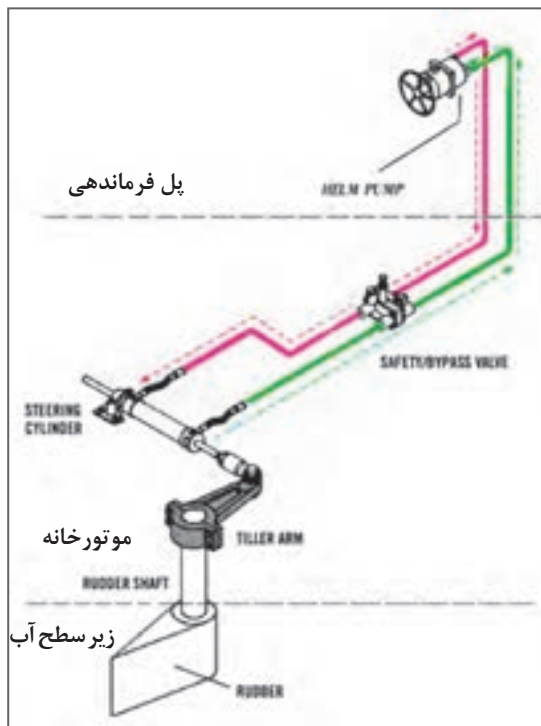
تحقیق کنید



سکان Wheel/ Helm

سیستم سکان مهم‌ترین وسیله کنترل و هدایت در هر شناور و یک ابزار ویژه برای مانور و تغییر جهت حرکت کشتی محسوب می‌شود.

سکان مانند سایر تجهیزات کنترلی، متناسب با نوع و شرایط کاری کشتی طراحی و تعیین می‌گردد. سکان به بدنه شناور لولا شده است و در شناورهای کوچک با حرکت دادن دسته یا اهرمی به چپ و راست می‌چرخد.



شکل ۷- سیستم سکان کشتی

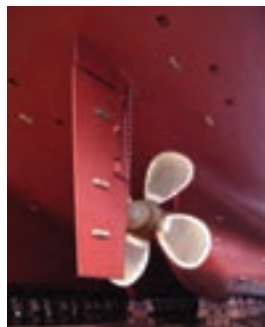
این صفحه، جریان آب را در اطراف بدنه شناور تغییر داده و جهت حرکت آن را عوض می‌کند. همان‌گونه که در تصویر می‌بینید سیستم سکان از وسیله‌ای فرمان مانند از پل فرماندهی شروع شده و به پاشنه شناور و تیغه سکان در زیر آب متصل می‌شود.

نکته



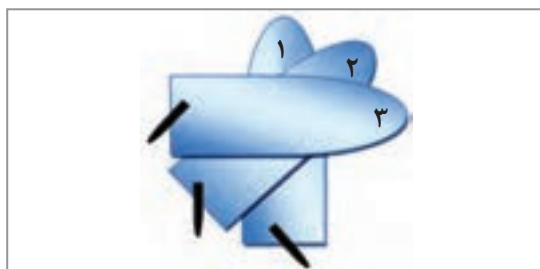
به‌طور کلی تأثیر سکان بر روی مسیر شناور دارای قاعده معینی است، به این ترتیب که اگر شناوری در حال پیشروی باشد و سکان آن به راست قرار داده شود، سینه شناور به سمت راست منحرف می‌شود.

در واقع حرکت سکان در داخل آب باعث چرخش سینه در جهت مورد نظر و چرخش پاشنه در جهت مخالف است. در صورتی که شناور به عقب حرکت داشته باشد، جهت چرخش برعکس خواهد بود.



شکل ۸- تیغه سکان کشتی

تیغه سکان Rudeer: تیغه سکان یک صفحه فلزی توخالی و تیغه‌ای فولادی است که در قسمت انتهایی پاشنه کشتی و در جلوی پروانه قرار دارد. تیغه سکان با اتصالات متعدد، به چرخ سکان که در پل فرماندهی قرار دارد متصل شده و حرکت آن به سمت چپ یا راست با نیرو گرفتن از دستگاه‌های مکانیکی، الکتریکی یا هیدرولیکی از پل فرماندهی صورت می‌گیرد. ارتفاع، طول و عرض تیغه سکان متناسب با ساختمان کشتی محاسبه و طراحی می‌شود.



شکل ۹- چرخش تیغه سکان کشتی

تیغه سکان با چرخش به چپ یا راست، سینه کشتی را در جهت عکس حرکت خود منحرف کرده و کشتی را به طرفین می‌چرخاند.



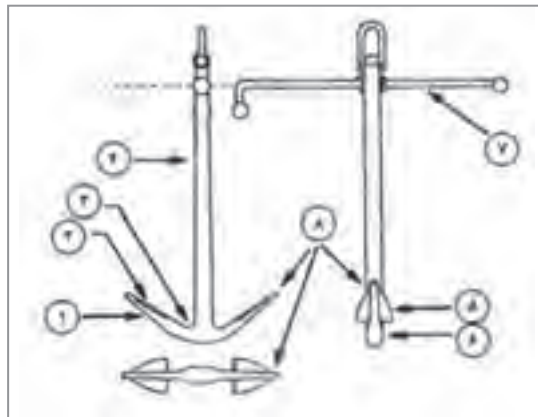
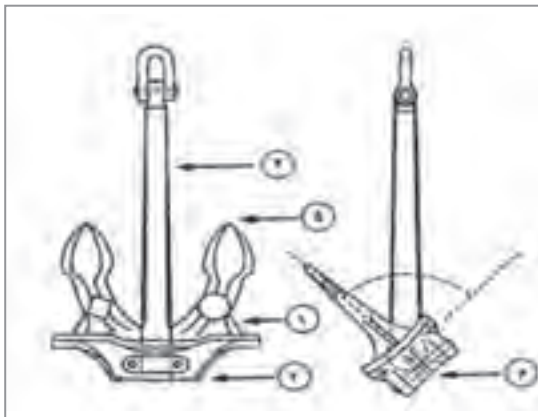
در زمان حرکت کشتی به سمت جلو، نیروی تیغه سکان بسیار افزایش می‌یابد، زیرا ستونی از آب که از پروانه بیرون می‌آید به سطح جلویی تیغه سکان برخورد می‌کند. هنگام حرکت کشتی به عقب، تیغه سکان اثر کمتری خواهد داشت.

لنگر Anchor

برای مهار کشتی در لنگرگاه‌های موجود در بنادر یا در نزدیکی آنها، از لنگر استفاده می‌شود. لنگر پس از رها شدن و رسیدن به کف دریا، در آن فرو رفته و باعث توقف تدریجی شناور می‌شود. به‌طور معمول هر کشتی دارای دو لنگر در ناحیه دو طرف سینه است. هر کدام از این لنگرها به یک سلسله زنجیر متصل هستند که یک سر این زنجیرها در چاه زنجیر لنگر و سر دیگر آنها به قسمت انتهایی هر لنگر وصل است.



با توجه به شکل، نام هر کدام از قسمت‌های لنگر را در جدول زیر بنویسید.



۱	۲	۳	۴
۵	۶	۷	۸

Anchor Chain

زنجیر لنگر: زنجیر لنگر سبب اتصال لنگر به بدنه کشتی می‌شود و از انواع مختلف حلقه‌ها (Links) و شکل‌ها (Shackles) تشکیل شده است. به ابتدا و انتهای زنجیر لنگر متعلقاتی مانند خودگردها یا مدورها (Swivels) نصب می‌شود.

پس از آشنایی با اتصالات زنجیر لنگر در کارگاه دریانوردی، جدول صفحه بعد را کامل کنید.



						تصویر
						نام فارسی
						نام انگلیسی
						کاربرد

با توجه به آموخته‌های خود در کتاب ملوانی، ترتیب قرار گرفتن اتصالات زنجیر لنگر را در تصویر زیر بنویسید.

فعالیت کلاسی



جاهای خالی را پر کنید:
فاصله بین هر کدام از شکل‌های اتصال در زنجیر لنگر، برابر با..... متر یا..... فادم است.

فعالیت کلاسی



نام شهر زیبای «لنگرود» در استان گیلان، ترکیبی از دو پاره واژه «لنگر» و «رود» است. لنگر به معنی وقار، سکون و آرامش است، همان‌گونه که کشتی لنگر انداخته آرامش می‌یابد.

درباره نقش و تأثیر عوامل و وسایل ذکر شده در هدایت کشتی، یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه نمایید.

تحقیق کنید



تجهیزات پهلودهی کشتی در اسکله Berthing Equipment

در پایان عملیات پهلو دهی، کشتی باید به‌طور ایمن و مناسب در کنار اسکله مهار شود. برای این کار از تعداد زیادی مهاربند (موت)، طناب مهار، دوار، قلاب و... استفاده می‌شود که در ادامه با نقش و کاربرد آنها آشنا خواهید شد.

الف) طناب‌های مهار کشتی Mooring Lines: برای بسته شدن و مهار کشتی به اسکله از طناب‌های مهار استفاده می‌شود. این طناب‌ها از الیاف‌های طبیعی، مصنوعی، یا سیمی و در اندازه‌های متناسب با طول و ظرفیت کشتی ساخته می‌شوند. به‌طور معمول در کشتی‌ها بیشتر از طناب‌های الیاف مصنوعی جهت مهار شناور استفاده می‌شود.

طناب‌های مهار کشتی در هر دو سر دارای چشمی‌های دراز و باریکی هستند که در درون آنها ورق فلزی محکمی قرار داده شده است تا از استهلاک شدید طناب‌های مهار جلوگیری نماید.

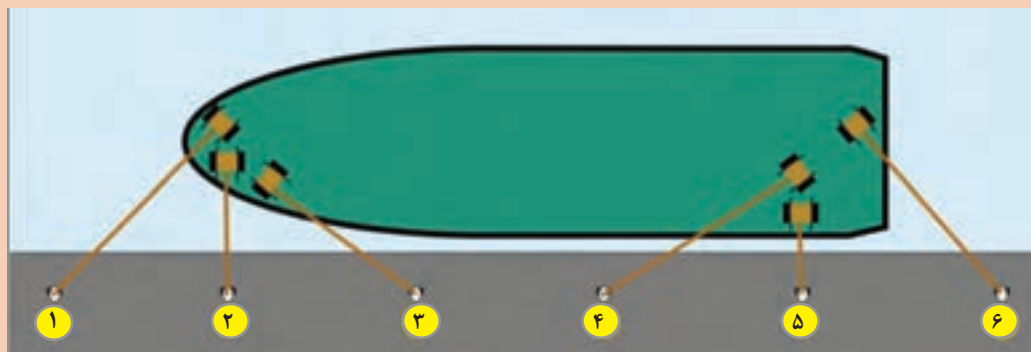


شکل ۱۰- طناب‌های مهار کشتی

برای بستن ایمن کشتی به اسکله حداقل شش طناب با اهداف زیر به کار می‌رود:

- جلوگیری از حرکت موازی با اسکله
- جلوگیری از حرکت عمود بر اسکله

با توجه به آموخته‌های خود در کتاب ملوانی سال دهم، نام طناب‌های مهار را در شکل زیر جانمایی کنید.



فعالیت کلاسی





۱ دقت کنید که هیچ قسمت از بدن شما در حلقه داخلی طناب‌های مهار کشتی درگیر نشود و قرار نگیرد.



۲ از طناب‌هایی که به شدت تحت کشش قرار دارند فاصله کافی بگیرید.



۳ در صورت استفاده از تعداد زیاد طناب مهار بر روی یک موت، در موقع جداسازی شناور از اسکله، رها کردن طناب‌های زیرین با مشکل روبه‌رو خواهد شد. همچنین ممکن است سبب وارد شدن فشار زیاد و از جاکنده شدن موت شود.

۴ تا جای ممکن از موت‌های قرقره‌دار برای عبور دادن طناب‌های مهار استفاده شود.



۵ در عملیات مهار کشتی به ساحل استفاده توأم از طناب و سیم مجاز نیست زیرا سیم و طناب در میزان کشش اختلاف دارند.

۶ در هنگام جزر و مد، بررسی طول طناب برای شناور پر و خالی لازم است و طول طناب نباید کم باشد.

۷ برای بهتر کنترل کردن طناب، ابتدا سه تا چهار حلقه دور موت بزنید و سپس طناب را مانند عدد هشت انگلیسی (8) به دور موت پیچانید.



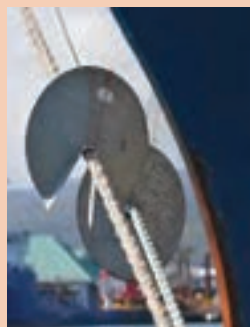
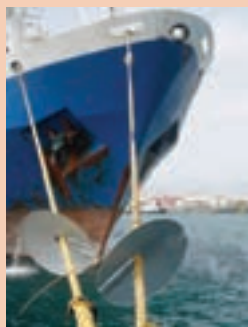
در تصاویر زیر، طنابی که در دست دریانوردان است چه نام دارد و هنگام پهلودهی کشتی‌ها چه کارکردی دارد؟

بحث کلاسی



در تصاویر زیر، وسیله دیسک ماندی که بر روی طناب مهار قرار گرفته است چه کاربردی دارد؟

فکر کنید



ب) ضربه گیر Fender: استفاده از ضربه گیر (فندر) در عملیات پهلودهی از بروز صدمه و خسارت به کشتی و اسکله جلوگیری می‌کند. ضربه گیر به عنوان یک تکان گیر با جذب انرژی پهلوگیری کشتی، انرژی ناشی از ضربه کشتی را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. وزن کشتی و سرعت پهلودهی، از عوامل مهم و اثرگذار در میزان انرژی وارده به ضربه گیرها هستند.

ضربه‌گیرها در انواع مختلف (از قبیل چوبی، لاستیکی، بادی، مکانیکی و...) ساخته و طراحی می‌شوند. نمونه‌های مختلف آن در تصاویر زیر نشان داده شده است.



شکل ۱۱- انواع مختلف ضربه‌گیر

- هرچه تعداد ضربه‌گیرها بیشتر باشد، فشار وارده بر تعداد بیشتری ضربه‌گیر تقسیم شده و امکان آسیب‌پذیری اسکله یا کشتی کمتر خواهد شد.
- بیشتر کشتی‌ها دارای انحنا در قسمت سینه و پاشنه ساختمانی خود می‌باشند. چنانچه زاویه نزدیک شدن کشتی به اسکله نامناسب باشد، سینه یا پاشنه از بالای ضربه‌گیر عبور کرده و با قسمت سخت اسکله برخورد می‌کند.

نکات ایمنی



پ) مهاربند Bollard: برای بستن طناب‌های مهار کشتی از مهاربند استفاده می‌شود. در هنگام پهلودهی کشتی، طناب‌های مهار به دور آنها پیچیده شده و گره زده می‌شوند. مهاربند در هر دو طرف عرشه کشتی و همچنین در روی اسکله با فاصله‌های مناسب و بسیار محکمی، تعبیه می‌گردند. به‌طور معمول به مهاربندهای روی اسکله، میله مهار یا بولارد (Bollard) و در روی کشتی به آن موت یا بیت (Bitt) می‌گویند.

نمونه‌های مختلفی از مهاربندها در تصاویر زیر نشان داده شده است.





شکل ۱۲- مهاربند

در هنگام پهلو دهی شناور به اسکله، به ترتیب طناب‌های سینه و پاشنه و سپس سایر طناب‌ها به موت اسکله بسته می‌شوند.

در کارگاه دریانوردی یا در بازدید از اسکله و شناورها، نحوه اتصال طناب‌های کشتی به میله‌های مهار را بیاموزید و تصاویری از نحوه اتصال طناب‌های کشتی به میله‌های مهار را تهیه کرده و در کارگاه نصب نمایید.

Quick Release نوعی ابزار مهار کشتی‌ها به اسکله است که آزادسازی سریع کشتی از اسکله را بدون دخالت دست و تنها با کشیدن طناب ممکن می‌سازد. این وسیله در اسکله‌های نفتی که لازم است کشتی سریع از اسکله جدا شود، بیشترین کاربرد را دارد.



در برخی از نمونه‌ها با نصب ملحقات الکتریکی می‌توان بار وارده را اندازه‌گیری کرده و همچنین به صورت کنترل از راه دور، عملیات آزادسازی را انجام داد.

نکته



فعالیت کارگاهی



بیشتر بدانید



کار در منزل



فکر کنید



فعالیت کارگاهی



تصاویری از انواع ضربه گیرها و مهاربندها را تهیه کرده و به صورت پرده نگار در کلاس ارائه دهید.

محدوده های مشخص شده بارنگ زرد درروی عرشه کشتی، نشان دهنده چیست؟



در بازدیدهای عملی با نقش و کارکرد سایر تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله آشنا شده و جدول را کامل کنید.

ردیف	نام فارسی	نام لاتین	کاربرد	تصویر
۱	Capstan	..... ..... ..... .....
۲	Mooring Chock	..... ..... ..... .....
۳	Winch	..... ..... ..... .....

نکات ایمنی



- ۱ در استفاده از دوار دقت داشته باشید و از دواری که به طرز کار و استفاده از آن آشنایی ندارید، استفاده نکنید.
- ۲ بدون اینکه مسئول عملیات دوار در پشت دسته مانور آن باشد، جمع‌آوری طناب مهار از قرقره دوار اقدام ننمایید.
- ۳ در صورت وجود اشکال و نقص در وسایل، تا رفع نقص کامل، از آنها استفاده نکنید.
- ۴ از لباس و پوشش مناسب ایمنی به‌ویژه عینک محافظ استفاده کنید.



بیشتر بدانید



با توجه به پیشرفت فناوری، نقش طناب‌ها برای مهار کشتی به اسکله کاهش یافته است. سیستم خودکار Moormaster یک روش جدید پهلودهی کشتی به اسکله و مبتنی بر خلأ مغناطیسی است که کشتی را در هنگام پهلودهی به اسکله، به خود جذب نموده و عملیات پهلودهی کشتی را به راحتی انجام و نیاز به نقش طناب را حذف نموده است. این سیستم از راه دور کنترل شده و در عرض چند ثانیه به کشتی نصب می‌گردد.

در این روش، استفاده از یدک‌کش به حداقل زمان خود کاهش می‌یابد و چنانچه بندری از این سیستم استفاده کند، دیگر احتیاجی به نصب ضربه‌گیر نخواهد بود.



ارزشیابی مرحله‌ای

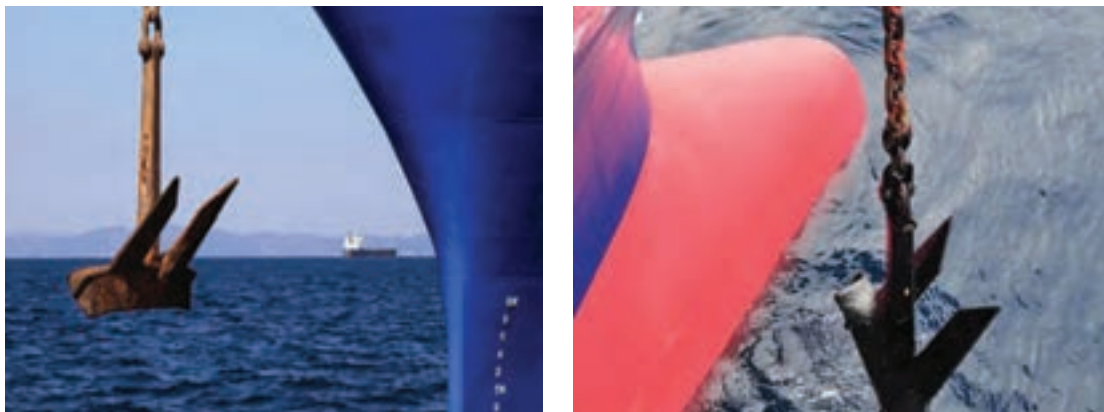
عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
راهبری کشتی		بررسی ابزارها و تجهیزات مؤثر جهت هدایت و عملیات مانور کشتی	بالاتر از حد انتظار	۱- عوامل مؤثر در هدایت شناور را بررسی و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۲- ابزارهای مؤثر در هدایت شناور را بررسی کرده و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۳- تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله را بشناسد و عملکرد آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- عوامل مؤثر در هدایت شناور را بررسی و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۲- ابزارهای مؤثر در هدایت شناور را بررسی کرده و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۳- تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله را بشناسد و عملکرد آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین تر از انتظار	۱- عوامل مؤثر در هدایت شناور را بررسی و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۲- ابزارهای مؤثر در هدایت شناور را بررسی کرده و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۳- تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله را بشناسد و عملکرد آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

لنگراندازی و لنگربرداری

یکی از وظایف مهم هر ملوان عرشه، شرکت در گروه لنگر و عملیات مربوط به لنگراندازی و لنگربرداری است. در این بخش بیشتر مباحث نظری مربوط به چگونگی لنگراندازی و لنگربرداری با یک لنگر و چگونگی و علت مهار کشتی با دو لنگر بیان شده است. با فراگیری این مطالب و تکمیل اطلاعات خود در بازدید از شناورها و مشاهده نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری، به دانش صحیحی در این باره دست خواهید یافت.

لنگراندازی Anchoring

لنگراندازی به معنی نگه داری و مهار ایمن کشتی به طور شناور به وسیله یک یا دو لنگر می باشد و از جمله عملیات بسیار مهم کشتی در لنگرگاه ها و بنادر به حساب می آید.



شکل ۱۳- لنگراندازی

عملیات لنگراندازی در وضعیت های مختلفی از جمله موارد زیر صورت می گیرد:

- زمانی که شناور هنوز اجازه ورود به بندر را نگرفته باشد.
- زمانی که بندر (اسکله) جایی برای پهلوگیری شناور نداشته باشد.
- زمانی که شناور در نزدیکی ساحل دچار نقص فنی شده باشد.
- زمانی که شناور نیاز به سوخت گیری داشته باشد.
- در برخی از وضعیت های اضطراری مانند از کارافتادن سکان.

اقدامات قبل از لنگراندازی

با توجه به اهمیت لنگراندازی و ایمن نگه داشتن کشتی خودی و کشتی های پیرامون آن در روی لنگر، قبل از مبادرت به لنگراندازی باید اقدامات و بررسی های مهم و ضروری، به وسیله افسران متخصص و با کاربرد وسایل و لوازم مربوط به آن اجرا گردد.

قبل از اقدام به لنگراندازی موارد زیر باید موردتوجه قرار گیرند:

۱	مطالعه دقیق نقشه محل لنگراندازی جهت آگاهی از جنس گل کف دریا	۵	مطالعه سوابق لنگراندازی و بررسی موانع زیرآبی
۲	تعیین نقطه جغرافیایی محل لنگراندازی بر روی نقشه دریانوردی	۶	تعیین راه حقیقی کشتی
۳	مطالعه و تعیین جهت باد و جریان آب	۷	تشکیل جلسه گروه لنگر
۴	دریافت و مطالعه اخبار هواشناسی و جوی	۸	مطالعه و ترسیم دایره چرخش کشتی

برای لنگراندازی، افراد گروه لنگر (Anchor Team) که عموماً به سرپرستی یک افسر کار می‌کنند باید دقت بسیاری را قبل و بعد از لنگراندازی به عمل آورند. ترکیب نفرات گروه لنگر، به نوع و اندازه کشتی، وسایل موجود در سینه کشتی، نوع چاه زنجیر و نوع نیروی محرکه دوار و نگه دارنده زنجیر بستگی دارد.

نکته



- آگاهی از جنس گل کف دریا و بررسی موانع زیرآبی قبل از اقدام به لنگراندازی چه اهمیتی دارد؟
- علت مطالعه و تعیین جهت باد و جریان آب به هنگام لنگر انداختن چیست؟

فکر کنید



اگر در موقع لنگراندازی، بیشتر یا کمتر از اندازه لازم زنجیر به دریا داده شود، چه اتفاقی خواهد افتاد؟

بحث کلاسی



■ عوامل مهم در عملیات لنگراندازی

عوامل زیر عملیات لنگراندازی کشتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد:

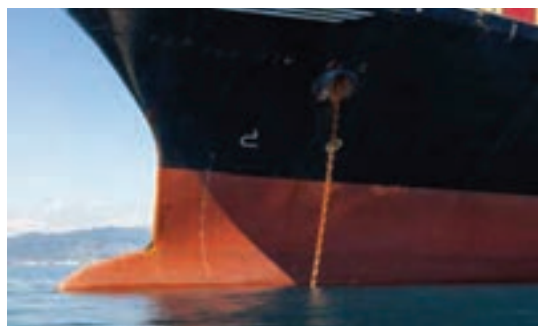
۱	سطح بدنه آزاد کشتی	۵	آبخور کشتی
۲	عمق آب	۶	مدت زمان توقف روی لنگر
۳	نوع زمین کف دریا	۷	نوع لنگر و قدرت چسبندگی آن به گل کف دریا
۴	دایره چرخش	۸	بررسی وضعیت آینده هوا



در گروه‌های کلاسی درباره نقش و اهمیت هر کدام از این عوامل گفت‌وگو کنید.

اقدامات لازم قبل از لنگراندازی: قبل از لنگراندازی لازم است همه اقدامات مربوط به آماده‌سازی لنگر، دوار و زنجیر به وسیله گروه لنگر و به سرپرستی افسر گروه به ترتیب زیر انجام شوند:

- ۱ گروه لنگر موظف است تمام قسمت‌های دوار و ماشین‌آلات مرتبط را در قسمت سینه و موتورخانه دوار را مورد بازرسی دقیق قرار دهند.
- ۲ قبل از اینکه نیروی محرکه دوار لنگر وصل شود، همه اعضای گروه لنگر موظف هستند در محل‌های خود در سینه کشتی و اطراف زنجیر و دوار قرار بگیرند.
- ۳ فرمانده، راهنما یا افسر اول کشتی از پل فرماندهی دستور به دریا انداختن لنگر را به مسئول گروه لنگر در سینه کشتی صادر نماید.



شکل ۱۴- مهار کشتی با لنگر سینه

روش‌های لنگراندازی: یک کشتی را می‌توان با یک یا دو لنگر به کف دریا مهار کرد. با توجه به تجربه، وضعیت محیط و شرایط کشتی، یک روش لنگراندازی انتخاب و اجرا می‌شود. در روش مهار با یک لنگر کشتی جهت مانور به فضای بزرگ‌تری نیاز دارد.

به‌طور خلاصه عملیات لنگراندازی با یک لنگر را می‌توان این‌گونه بیان نمود:

- کشتی با سرعت کم به نقطه لنگراندازی نزدیک شده و در هر دو حالت حرکت به جلو (Head Way) و یا حرکت به عقب (Stern Way) می‌تواند عملیات لنگراندازی را انجام دهد.
- در لنگراندازی با حرکت کشتی به عقب، پس از توقف کامل کشتی و گذاشتن موتور (موتورها) به عقب، وقتی موج پروانه به ناحیه پل فرماندهی کشتی رسید، فرمانده یا راهنمای کشتی دستور لنگراندازی را صادر می‌نماید.
- پس از اینکه لنگر به دریا رفت و کشتی در حال عقب رفتن بود، به تدریج جهت زنجیر لنگر به طرف جلوی کشتی تغییر می‌کند.
- پس از این مرحله باید به سرعت موتور یا موتورهای اصلی کشتی ایست داده شوند.
- چند لحظه پس از رسیدن به مقدار و جهت پیش‌بینی شده، زنجیر برای لنگراندازی موتور کشتی کمی به جلو داده می‌شود.
- پس از این عمل، کشتی بر روی لنگر قرار می‌گیرد.



■ بیشتر افسران، فرماندهان و راهنمایان کشتی‌ها، از روش توقف کامل کشتی، سپس لنگراندازی و بعد حرکت کشتی به عقب استفاده می‌کنند، زیرا بدنه کشتی از صدمه احتمالی از ناحیه زنجیر لنگر مصون می‌ماند.

■ باید توجه داشت زمانی که زنجیر در حال رها شدن است، موتور کشتی باید دارای حرکت خیلی آهسته به عقب باشد، در غیر این صورت زنجیر لنگر در کف دریا روی هم انباشته می‌شود.



بعد از لنگراندازی و مهار کشتی با لنگر، کشتی چه علائمی را باید نشان دهد؟

- نگهبانی بر روی لنگر (Watch At Anchor)**
- پس از لنگراندازی و توقف کشتی روی لنگر، باید پیوسته این اطمینان حاصل شود که کشتی بر روی لنگر قرار دارد؛ یعنی اینکه لنگر آن در کف دریا فرورفته و بر اثر عوامل خارجی و وزن کشتی حرکت نمی‌کند.
- در زمان توقف کشتی بر روی لنگر، افسر نگهبان کشتی باید موارد زیر را به خوبی و با دقت انجام دهد:
- ۱ از میزان زنجیر به آب داده شده (و تعداد شکل‌ها) آگاه باشد.
 - ۲ از نقطه تخمینی لنگر مطلع باشد و در دامنه‌های زمانی معین، آن نقطه را مجدداً بررسی نماید.
 - ۳ از ورود افراد غیرمجاز در محل لنگر جلوگیری نماید.
- ۴ علائم هشداردهنده مربوط به کشتی درلنگر را کنترل نماید.
- ۵ وضعیت پیرامون و نقطه کشتی را بارادار کنترل نماید.
- ۶ بر اجرای دیده‌بانی دقیق در پیرامون کشتی نظارت داشته باشد.
- ۷ پیام‌های اداره بندر و یا کشتی‌های دیگر را با دستگاه مخابراتی کشتی مانند VHF دریافت نماید.
- ۸ تغییرات جوی هوا را پی‌درپی دریافت، ثبت و کنترل نماید.
- ۹ همه وقایع و اطلاعات مهم را در دفتر نگهبانی پل فرمانده کشتی یادداشت کرده و در موقع تعویض نگهبانی، آنها را به افسر نگهبان جدید اعلام نماید.

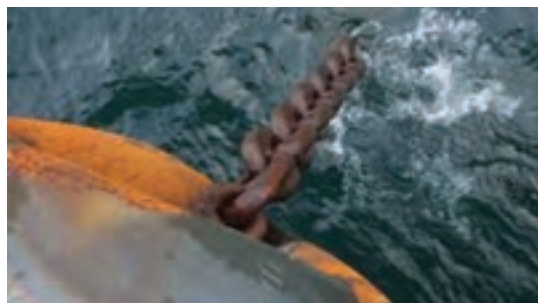


تغییر نقطه کشتی روی لنگر چه خطراتی دارد؟ و چنانچه لنگر از مهار خارج و جابه جا شود (Anchor Dragging) چه اقداماتی باید انجام داد؟

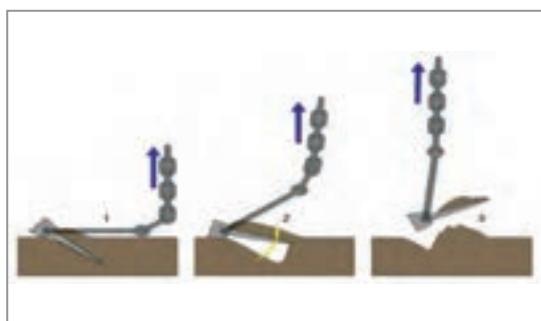
لنگربرداری

لنگربرداری عبارت است از بیرون آوردن کامل لنگر و زنجیر کشتی از بستر دریا و سپس قرار دادن آنها در آشیانه و چاه زنجیر.

لنگربرداری همانند لنگراندازی از یک سلسله عملیات منظم و دقیق تشکیل می‌شود. گروه لنگر و افسر مسئول باید پس از اطلاع از موقعیت لنگر در کف دریا، مقدار زنجیر به آب داده شده، شرایط باد و جریان آب اقدام به بالا کشیدن لنگر نماید.



شکل ۱۵- لنگربرداری



شکل ۱۶- نحوه جدا شدن ناخن‌های لنگر از کف دریا به هنگام لنگربرداری

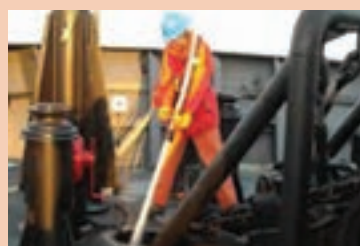
لنگربرداری طی مراحل به ترتیب زیر انجام می‌شود:

- ۱ ابتدا لوازم نگه‌دارنده زنجیر لنگر (مانند خفت‌ها، گیلوتین و.....) برداشته شده و سپس با به کار انداختن دوار، کشیدن زنجیر به داخل کشتی شروع می‌شود.
- ۲ زنجیر لنگر باید تا اندازه‌ای کشیده شود که به‌طور عمودی بر سینه کشتی قرار گیرد.
- ۳ با گذاشتن موتور کشتی به جلو یا به عقب، ناخن‌های لنگر آزاد شده و بالا کشیده می‌شوند (شکل ۱۶).
- ۴ پس از بالا آمدن لنگر، ترمز زنجیر و لنگر بر روی زنجیر محکم شده و سپس دوار از دنده خارج می‌گردد.

نکته



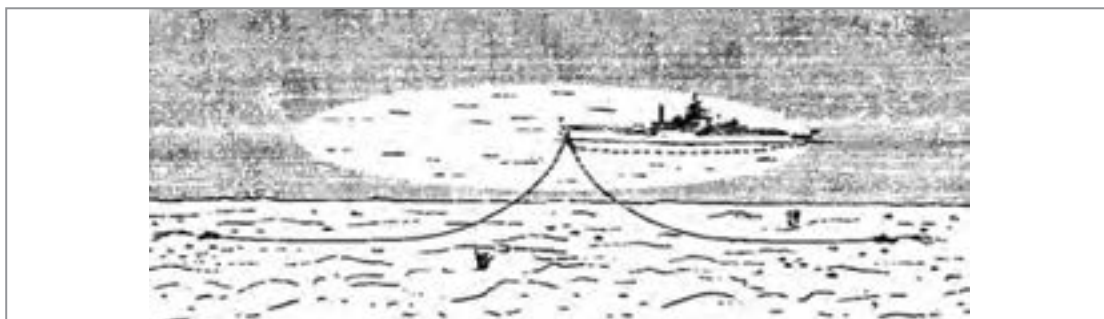
به‌طور معمول هنگام بالا آمدن زنجیر و عبور تدریجی آن از روی عرشه به داخل چاه زنجیر، زنجیر لنگر در محل عبور لوله (Hawse Pipe) بایک لوله آب پرفشار شست‌وشو داده می‌شود تا از ورود گل‌ولای و اشیای دیگر به داخل چاه زنجیر جلوگیری شود.



مهار کشتی با دو لنگر Mooring

با توجه به تغییرات مداوم دو عامل جریان آب و باد و این که کشتی پی‌درپی حول لنگر و به شعاع تمام زنجیر به‌طور تقریبی هر شش ساعت یک‌بار (زمان بین جذر و مد) گردش می‌کند، کشتی نیاز به میدان وسیعی دارد که در بنادر و لنگرگاه‌ها تأمین آن ممکن نیست. به‌همین دلیل از دو لنگر برای مهار کشتی استفاده می‌شود (شکل ۱۷).

منظور از کلمه مورینگ در لنگراندازی، مهار یا لنگراندازی کشتی به وسیله دو لنگر است و هدف از آن کاهش میدان و شعاع گردش کشتی به دلیل محدود بودن وضعیت محیطی می‌باشد.



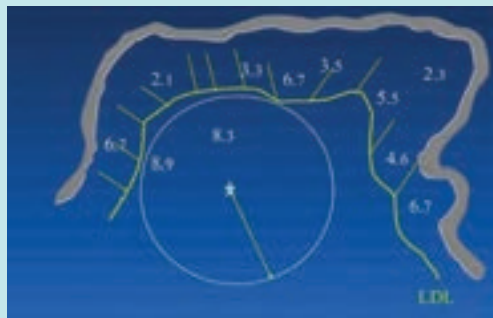
شکل ۱۷- مهار کشتی با دو لنگر و میدان گردش کشتی

دایره چرخش لنگر: زمانی که کشتی در لنگر است بر اثر عوامل مختلفی از قبیل وزش باد، وجود جریانات جزر و مدی و یا جریانات طبیعی دیگر، حول نقطه لنگر شروع به چرخش می‌کند. بنابراین در لنگرگاه باید میدان کافی برای چرخش لنگر وجود داشته باشد و در این میدان هیچ‌گونه خطری وجود نداشته باشد.

شعاع دایره چرخش لنگر از فرمول زیر به دست می‌آید:

Swinging Room (circle) = Length of the ship + Length of the chain + Safety margin

فاصله ایمنی + طول لنگر + طول کشتی = شعاع دایره چرخش ایمنی
به عنوان مثال: شناوری که دارای طول ۴۰ متر و طول زنجیر به آب انداخته شده برابر با ۳ طول (shackle) باشد، شعاع دایره چرخش ایمنی با فرض رعایت ۱۰۰ متر فاصله ایمنی عبارت است از:
۲۲۲/۵ متر = ۱۰۰ + ۸۲/۵ + ۴۰ = شعاع دایره چرخش ایمنی

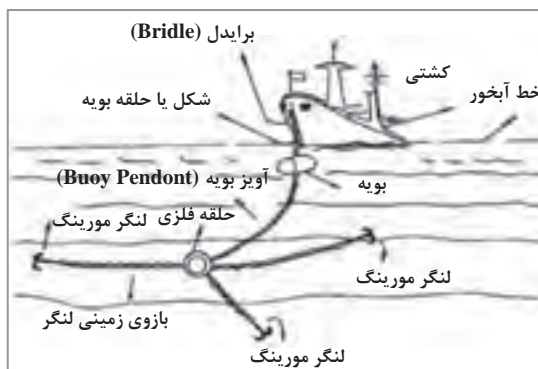


(از آنجاکه یک طول لنگر (Shackle) برابر ۲۷/۵ متر است، لذا ۳ طول برابر ۸۲/۵ متر خواهد بود).
در شکل روبه‌رو یک دایره چرخش ایمنی نشان داده شده است.

مهار کشتی به بویه (Mooring buoy) در برخی از بنادر که فضای کافی برای لنگر انداختن وجود ندارد، کشتی‌ها به بویه‌های مخصوصی به نام «بویه مهار» یا «مورینگ» بسته می‌شوند. از این بویه‌ها برای مهار کشتی به صورت موقت یا دائم استفاده می‌شود.
مهار با بویه یکی از روش‌های معمول در بسیاری از بنادر دنیاست و کشتی‌ها معمولاً با یک یا دو مورینگ از ناحیه سینه و پاشنه مهار می‌شوند.



شکل ۱۸- بویه‌های مهار (Mooring buoy)



شکل ۱۹- ساختمان و اجزای یک بویه مهار

بویه‌های مهار از یک شبکه استوانه‌ای فلزی بسیار محکم ساخته شده و با سه رشته زنجیر لنگردار به کف دریا مهار می‌شوند. این لنگرها به وسیله یک خودگرد سه شاخه به یک حلقه فلزی وصل شده‌اند.

در قسمت بالایی و وسط سطح شناور بویه مهار، یک شِکِل یا حلقه بویه (Ring Of Buoy) قرار دارد که کشتی، زنجیر خود را با یک شِکِل لنگر به آن وصل می‌کند. به این حلقه یک خودگرد متصل است که طناب اتصال کشتی (برایدل) به آن وصل می‌گردد.

در شکل (۱۹) نمونه‌ای از ساختمان زیرآبی یک بویه مهار نشان داده شده است.

۱ هر لنگر یا زنجیری که علامت و نشانه‌ای از نقص داشته باشد، باید از سرویس خارج شده و پس از تعمیر به وسیله کارگاه ساحلی مورد تأیید دوباره آزمایش شود.

۲ دریانوردان در هنگام عملیات لنگراندازی باید عینک مخصوص، ماسک‌هایی که تمام صورت را پوشش دهد، و کلاه ایمنی برای حفاظت در برابر گردوغبار، خاک و شن و افتادن زنجیر بپوشند.

۳ دوار لنگر، لنگر، زنجیرها، طناب‌های مورد استفاده برای مهار کشتی به ساحل باید به دقت نگه داری و به طور منظم بازرسی شوند.

نکات ایمنی



در گفت‌وگو با فرمانده و افسران کشتی، با نحوه لنگراندازی و لنگربرداری آشنا شده و گزارشی را در این مورد تهیه کنید.

فعالیت کارگاهی



در رابطه با نحوه به آب انداختن لنگر و کار با دوار لنگر یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

کار در منزل



ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان (فصل)
۳	۱- نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها را بداند و اقدامات مربوطه را تحلیل نماید. ۲- روش‌های لنگراندازی و نحوه مهار کشتی به بویه را تحلیل نماید. ۳- نکات ایمنی در عملیات با لنگر و نگهبانی بر روی لنگر را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	بالاتر از حد انتظار			
۲	۱- نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها را بداند و اقدامات مربوطه را تحلیل نماید. ۲- روش‌های لنگراندازی و نحوه مهار کشتی به بویه را تحلیل نماید. ۳- نکات ایمنی در عملیات با لنگر و نگهبانی بر روی لنگر را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	در حد انتظار	بررسی ابزارها و تجهیزات مناسب جهت عملیات لنگراندازی ولنگربرداری	لنگراندازی و لنگربرداری	راهبری کشتی
۱	۱- نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها را بداند و اقدامات مربوطه را تحلیل نماید. ۲- روش‌های لنگراندازی و نحوه مهار کشتی به بویه را تحلیل نماید. ۳- نکات ایمنی در عملیات با لنگر و نگهبانی بر روی لنگر را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	پایین تر از انتظار			
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				

هدایت شناور

پس از آشنایی با ابزار و تجهیزات مؤثر در راهبری شناورها، در این مرحله نحوه عملیات راهبری و هدایت سه نوع شناور (قایق، یدک کش و کشتی) بیان خواهد شد.



شکل ۲۰- عملیات پهلو دهی کشتی به اسکله

۱- راهبری قایق

قایق‌ها یکی از انواع شناورهای مورد استفاده برای ماهیگیری، تردد و حمل و نقل هستند.



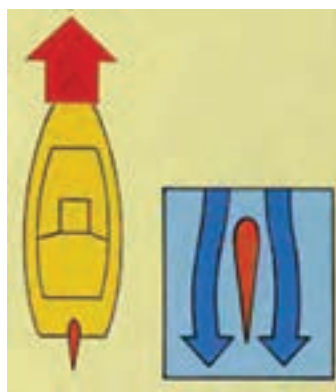
شکل ۲۱- چند نمونه قایق

اجزای اصلی یک قایق شامل بدنه، نیروی رانش (موتور، شفت و پروانه) و سیستم هدایت یا فرمان است. قایق‌های بزرگ دارای سکان گرد می‌باشند (تصویر سمت راست) ولی در قایق‌های کوچک تنها از یک دستگیره متصل به موتور، برای جهت‌گیری استفاده می‌شود (تصویر سمت چپ).



شکل ۲۲- دو نمونه سکان قایق

■ **نحوه حرکت قایق در آب:** یک قایق توسط نیروی فشاری که از طرف آب به سکان آن وارد می‌شود، جهت حرکت خود را تغییر می‌دهد. این تغییر جهت توسط فرمان قایق صورت می‌پذیرد. به این صورت که با چپ و راست کردن سکان، جهت حرکت قایق نیز تغییر می‌کند.



جابه‌جایی آب یعنی مکش و پرتاب آب به سمت عقب، باعث حرکت قایق به سمت جلو می‌شود. معمولی‌ترین روش برای انجام این کار استفاده از گیربکس و پروانه است. در این روش چرخش پروانه باعث جابه‌جایی آب می‌شود. بزرگ‌ترین عیب در این روش احتمال برخورد پروانه با اجسام اطراف آن است. بیشتر موتور قایق‌های موجود در کشور از این روش استفاده می‌کنند.

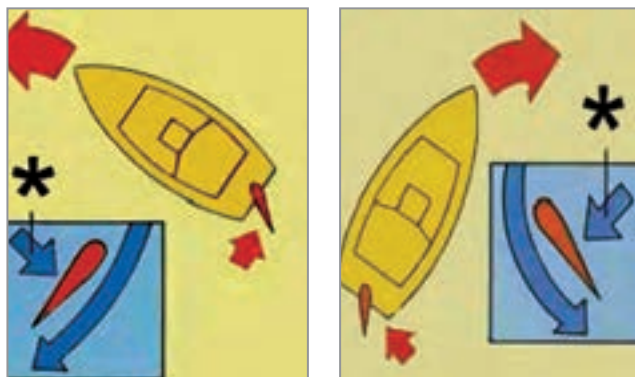
■ **نحوه دور زدن قایق:** چرخاندن تیغه سکان و افزایش فشار آب به دو طرف قایق، باعث چرخش و جهت‌گیری جلوی قایق به سمت دلخواه می‌شود.

شکل ۲۳- حرکت مستقیم قایق و جریان مساوی آب در طرفین

هنگامی که سکان در میانه محدوده حرکتی خود و موازی با جهت قایق باشد، آب به‌طور مساوی در طرفین آن جریان می‌یابد و نیرویی به آن وارد نمی‌کند (شکل ۲۳).

با چرخش سکان به سمت راست، آب به سمت چپ سکان نیرو وارد می‌کند و عقب قایق به سمت چپ و جلوی آن به سمت راست حرکت خواهد نمود.

با چرخش سکان به سمت چپ نیز به روش مشابه قایق به سمت چپ خواهد رفت (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- نحوه چرخش سکان و حرکت قایق به طرفین

در اشکال بالا، نیروی وارد شده از طرف آب به سکان با علامت * نشان داده شده است.

انواع موتورهای قابل نصب در قایق

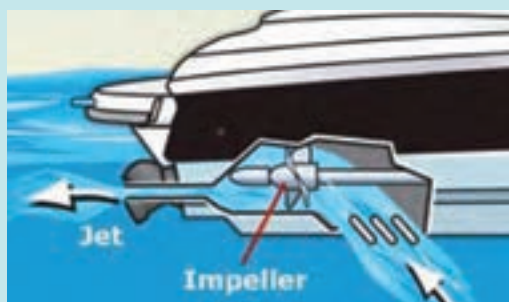
<p>موتور قایق برون نصب Outboard Engine</p> <p>این نمونه در قسمت عقب قایق و به صورت یک مجموعه کامل متشکل از موتور، سیستم انتقال قدرت و پروانه نصب می شود.</p> <p>موتور برون نصب قابل حمل بوده و برای انتقال به تعمیرگاه به راحتی از قایق جدا خواهد شد (تصویر سمت راست).</p>	۱
<p>موتور قایق درون نصب Inboard Engine</p> <p>در این نمونه، موتور در داخل اتاقک قایق قرار می گیرد و توسط یک شافت، پروانه را (که در قسمت عقب و بیرون قایق است) به گردش درمی آورد. هدایت این نوع قایق ها توسط فرمان پشت پروانه انجام می گیرد (تصویر وسط).</p>	۲
<p>استرن درایو stern drives</p> <p>این نمونه را می توان ترکیبی از دو نمونه بالا دانست، زیرا موتور استفاده شده متعلق به سیستم برون نصب بوده و انتقال قدرت آن مانند سیستم درون نصب است.</p> <p>در این نمونه، موتور چهارزمانه در داخل قایق مستقیماً به گیربکس بیرون قایق متصل شده و سیستم فرمان قایق با گردش گیربکس به راست یا چپ انجام می شود. موتور استفاده شده در این نمونه بسیار کم صدا و کم مصرف است (تصویر سمت چپ).</p>	۳



شکل ۲۵- انواع موتور قایق



موتور قایق برون نصب نسبت به وزنی که دارد از قدرت بیشتری در مقایسه با موتور قایق درون نصب برخوردار است.



نیروی محرکه در سامانه واتر جت (Water Jet)، جریان آب است.

در این سامانه، سکان و پروانه حذف شده و آب از قسمت پایین و زیر شناور توسط پروانه داخلی (ایمپلر) مکیده می‌شود. سپس با فشار زیاد به بیرون رانده شده و باعث رانش شناور روبه جلو می‌شود.

این سامانه در شناورهای تندرو و جنگی، جت

اسکی‌ها و شناورهایی که در نقاط کم عمق تردد دارند استفاده می‌شود. و چون پروانه در حال چرخش قابل مشاهده نیست، خطر برخورد شناگران یا غواصان اطراف قایق با آن وجود ندارد.

نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، حفاظت از مرزهای آبی ایران در خلیج فارس و تنگه هرمز را بر عهده دارد.

رشادت دریادلان نیروی دریایی سپاه و استراتژی استفاده از قایق‌های تندرو در عملیات مختلف جنگ از جمله والفجر ۸، فتح اسکله الامیه و درگیری با نیروی دریایی آمریکا در خلیج فارس توسط شهید نادر مهدوی، در تاریخ رزم و حماسه کشورمان برای همیشه ماندگار خواهد بود.



از قایق‌های صیادی یا تفریحی در اسکله‌های محل سکونت خود بازدید کرده و با نحوه لنگراندازی، پهلوگیری، مهار و جداسازی این قایق‌ها آشنا شوید. آموخته‌های این بازدید را به صورت پرده‌نگار یا فیلم در کلاس ارائه دهید.



چنانچه شخصی از قایق به درون آب بیفتد، روش نزدیک شدن و گرفتن او از آب چگونه است؟

۲- یدک کش Tug

این نوع شناورها به منظور عملیات خدماتی به ویژه در بنادر ساخته و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. یدک‌کش‌ها جهت عملیات بندرگاهی، پهلوگیری ساحلی، جابه‌جایی کشتی‌ها، کشیدن سکوها و فراساحلی و شناورهای فاقد نیروی رانش استفاده می‌شوند.



شکل ۲۶- یدک‌کش

کاربردهای یدک‌کش	
عملیات یدک‌کشی کشتی‌ها	کمک به پهلوگیری یا جداسدن کشتی‌ها از اسکله
جابه‌جایی بارچ (دوبه)	عملیات جرثقیل
مقابله با آلودگی	سایر امور محوله مانند حمل کارکنان و تجهیزات بندر
بویه‌گذاری	خاموش کردن آتش



برای خاموش کردن کشتی‌هایی که دچار آتش‌سوزی می‌شوند، از یدک‌کش‌های مجهز به تجهیزات اطفای حریق به نام «آتشخوار» استفاده می‌کنند. در تصویر شناور «آتشخوار کربلا» نشان داده شده است.



معنی و کاربرد هر کدام از شناورهای زیر را بنویسید.

نام انگلیسی	معنی	کاربرد
۱	Tug boat	
۲	Water barge	
۳	Bunker barge	
۴	Mooring boat	
۵	Pilot boat	
۶	Supply boat	

معمول ترین کارکرد یدک کش ها، کمک به عملیات پهلوگیری، جابه جایی و کشیدن کشتی ها و شناورهای فاقد نیروی رانش است. در مواردی که آب منطقه بسیار محدود است، یدک کش ها کنترل کامل حرکت کشتی را به عهده دارند. در این حالت، موتورهای اصلی کشتی برای سرعت بخشیدن به مانور کشتی و یا جابه جایی سریع کشتی مورد استفاده قرار می گیرند.

استفاده از یدک کش سرعت عمل و ایمنی مانور کشتی را افزایش می دهد. تعداد یدک کش های مورد نیاز در بندرهای مختلف و بسته به نوع عملیات متفاوت است. این تعداد توسط راهنما و فرمانده کشتی و با در نظر گرفتن عوامل مختلف مانند شرایط بندر و وضعیت آب و هوایی مشخص می شود.

به طور معمول برای کشتی های کوچک از دو یدک کش و برای کشتی های بزرگ از چهار یدک کش استفاده می شود. استفاده از چهار یدک کش این قابلیت را به کشتی می دهد که در هر جهتی کشیده شده یا فشار داده شود.



شکل ۲۷- استفاده از چهار یدک کش برای پهلو دهی یک سوپر تانکر

عملیات یدک‌کشی

به روند کشیده شدن و جابه‌جایی یک شناور، سکو، دکل یا سازه‌های دریایی توسط شناورهای یدک‌کش، عملیات یدک‌کشی گفته می‌شود. یدک‌کشی، عملیاتی مهم در هدایت و راهبری کشتی‌ها محسوب می‌شود.

انواع یدک‌کشی

■ **یدک‌کشی متداول (Towing):** در این روش یدک‌کش به وسیله یک طناب رابط، شناور را در امتداد خود به حرکت درمی‌آورد. بدنه دو شناور در طول مسیر تماسی باهم ندارند و در نتیجه برخوردی بین بدنه آنها به وجود نمی‌آید.



شکل ۲۸- عملیات یدک‌کشی

■ **یدک‌کشی پهلوبه‌پهلو یا هل دادن (Shifting or Pushing):** در این روش، یدک‌کش به صورت پهلوبه‌پهلو در کنار شناور دیگر قرار می‌گیرد و اغلب به وسیله طناب به هم بسته می‌شوند. با برقراری تماس بین بدنه یدک‌کش و شناور، یدک‌کش شروع به هل دادن و حمل شناور می‌نماید. در هل دادن پهلوبه‌پهلو برای انتقال شناور به قدرت بیشتری نیاز است.



شکل ۲۹- عملیات یدک‌کشی پهلوبه‌پهلو

یدک‌کشی پهلوبه‌پهلو یا هل دادن در مواقعی که دریا متلاطم نباشد و نیز در مناطقی که فضای زیادی برای مانور وجود دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نکته



مزیت این روش در این است که یدک‌کش و شناور سطح کمتری را اشغال می‌کنند و مانورها سریع‌تر و راحت‌تر انجام می‌شود. همچنین برای استقرار شناور در یک نقطه مشخص و یا هدایت شناور در یک مسیر خاص، استفاده از روش هل دادن مناسب‌تر است.

زمانی که از یدک‌کش جهت هل دادن استفاده می‌شود، بهترین نقطه قسمتی است که مرکز ثقل کشتی در آنجا قرار دارد. در این حالت کشتی با تمام بدنه خود از پهلوی و بدون انحراف سینه و پاشنه جابه‌جا می‌گردد.



شکل ۳۰- عملیات یدک کشی به روش پهلوبه پهلو یا هل دادن

۱ در هنگام یدک کشی سیم یا طناب اتصال باید آن قدر محکم باشد که در شرایط بهره برداری گسیخته نشود. همچنین محل اتصال به شناور هم باید محکم باشد که صدمه نبیند.



۲ در هنگام عملیات یدک کشی ارتباط بین شناورها و فرماندهان آنها با صدا زدن، بلندگو و بی سیم صورت می گیرد.

۳ توجه به عمق آب خور، توجه به جزر و مد و زمان آن در هنگام عملیات یدک کشی ضروری است.

۴ وقتی یک شناور بزرگ حمل می شود، باید یک شناور در جلو حرکت کند تا هم عمق را کنترل نماید، هم جهت یابی کند و هم کشتی های روبه رو را با خبر سازد.

۵ رعایت اصول قوانین بین المللی راه و استفاده از علائم و هشدارهای مناسب الزامی است.

معمولاً روی یدک کش ها قلاب یدک در وسط شناور نصب می شود. به نظر شما دلیل این کار چیست؟

گزارشی از فرایند اجرایی ورود و خروج کشتی ها در بندر و اسکله محل زندگی خود و استفاده از یدک کش ها تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

نکات ایمنی



فکر کنید



تحقیق کنید



کار در منزل



با مراجعه به کتاب دریانوردی سال گذشته خود، مطابق قوانین بین‌المللی راه به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- الف) شناور موتوری در حال یدک‌کشی، کدام چراغ‌ها و شکل‌ها را باید نمایش دهد؟
 ب) شناور یا جسم یدک‌شونده کدام چراغ‌ها و شکل‌ها را باید نمایش دهد؟
 پ) برای نشان دادن عملیات یدک‌کشی به شناورهای دیگر، از چه چراغی استفاده می‌شود؟

فعالیت کارگاهی



از یدک‌کش‌های اسکله محل زندگی خود بازدید کرده و با نحوه عملیات و کارکرد آنها آشنا شوید. در گفت‌وگو با فرمانده شناور، از نحوه گرفتن طناب یدک از کشتی یدک‌شونده و اتصال به شناور یدک‌کش، نحوه ارتباط دو شناور در حین عملیات و همچنین نکات ایمنی به‌هنگام اجرای عملیات یدک‌کشی گزارشی تهیه کرده و در کلاس ارائه نمایید.

نمایش فیلم



پس از مشاهده فیلم با نحوه عملیات یدک‌کشی و پهلوی شناورها آشنا خواهید شد.

۳- عملیات راهنمایی کشتی‌ها

راهنمایی کشتی‌ها، یکی از خدمات مهمی است که در بنادر ارائه‌شده و یکی از حساس‌ترین و خطرناک‌ترین مشاغل دریایی محسوب می‌گردد. تمام شناورهای تجاری با هر ظرفیتی، در زمان ورود به بنادر باید ضمن اعلام به برج کنترل، درخواست راهنما نموده و با راهنمایی و تحت هدایت او به بندر وارد شوند. هر بندری برای افزایش ضریب اطمینان خود و سرعت بخشیدن در عملیات پهلوی دهی از راهنمایان محلی و تعدادی یدک‌کش بهره می‌گیرد. **راهنما (Pilot)** فردی است که دارای گواهینامه شایستگی راهنمایی بوده و به‌عنوان مشاور فرمانده در عملیات هدایت کشتی در محدوده بندر انجام‌وظیفه می‌نماید.

وظایف راهنما

۱	هدایت، پهلودی و جداسازی کشتی‌ها
۲	ارائه گزارش‌های لازم در خصوص وضعیت کانال و اسکله به فرمانده کشتی
۳	اخذ اطلاعات مربوط به کشتی و وضعیت فنی و ایمنی آن قبل از اقدام به ورود
۴	انتخاب یدک‌کش‌های مناسب با وضعیت کشتی
۵	انجام هماهنگی‌های لازم با مرکز کنترل و ترافیک دریایی



■ گرفتن راهنمای بندر برای تمام کشتی‌هایی که قصد ورود به بندر و یا خروج از آن را دارند اجباری بوده و امور مربوط به راهنمایی کشتی‌ها به عهده سازمان بنادر و دریانوردی است.

■ حضور راهنما بر روی کشتی دلیلی بر رفع مسئولیت‌های فرمانده نخواهد بود. فرمانده و دیگر اعضای پل فرماندهی باید ضمن اجرای وظایف محوله در مورد ایمنی عملیات و ایمنی شخص راهنما، درخصوص تبادل اطلاعات و همکاری با راهنما نیز اقدامات لازم را اتخاذ نماید.

■ راهنما باید تا اتمام کامل عملیات روی پل فرماندهی باقی بماند و پس از اطمینان از مهار کشتی به‌طور ایمن در کنار پهلگاه و اسکله، آن محل را ترک کند.



چنانچه در زمان حضور راهنما در روی شناور، حادثه‌ای رخ دهد کدامیک مسئول خواهد بود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

الف) راهنما (ب) فرمانده شناور (ج) سازمان بنادر و دریانوردی



هنگام تردد در کانال‌ها و مسیرهای دسترسی به بندر، رعایت قوانین محلی و بین‌المللی راه الزامی است.

۴- هدایت کشتی

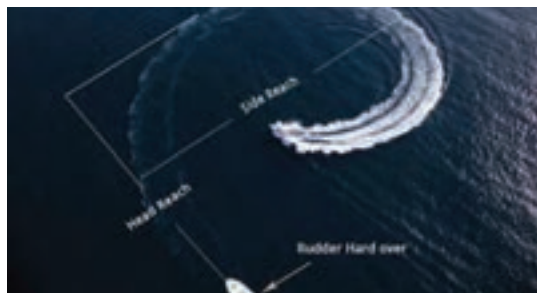
توانایی کنترل مطلوب کشتی از مهم‌ترین ملزومات ناوبری بوده و به‌همین دلیل قابلیت مانور مناسب و قابل قبول برای کشتی، از الزامات سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO) است. فرمانده و افسران عرشه در هر کشتی وظیفه اصلی را در راهبری کشتی به عهده دارند. با توجه به حساسیت‌ها و پیچیدگی‌های خاص این عملیات، هرگونه خطای انسانی و عدم توجه به رعایت نکات ایمنی، موارد قانونی و اصول فنی توسط افسران عرشه و کارکنان کشتی ممکن است سبب ایجاد حوادث جبران‌ناپذیری شود.

اصطلاحات کاربردی در مانور کشتی

■ هرگاه کشتی با حداکثر سرعت به جلو در حال حرکت باشد و در این حالت موتور کشتی را خاموش کنند، به مسافتی که کشتی طی کند تا به‌طور کامل بایستد، Head Reach می‌گویند.

■ حداقل مسافتی که کشتی می‌پیماید تا از حداکثر سرعت به‌حالت ایستا برسد، Stopping Distance می‌گویند. در این حالت موتورهای کشتی از تمام به‌جلو به تمام به‌عقب گذاشته می‌شوند.

■ در زمان ساخت کشتی مانوری را انجام می‌دهند تا از شعاع چرخش کشتی مطلع شوند که به آن، Turning Circle می‌گویند.



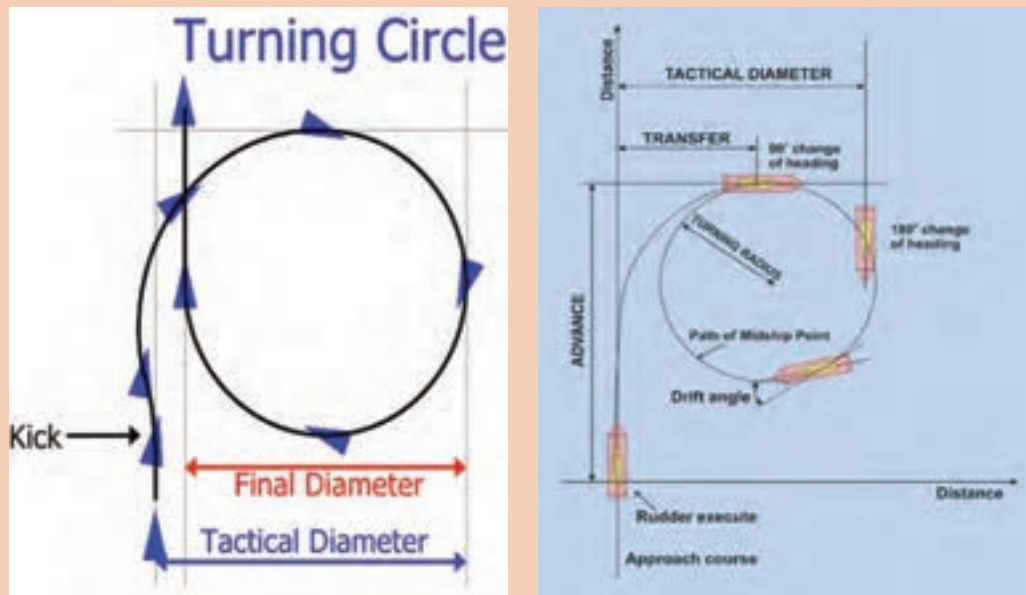
شکل ۳۱- مانور چرخش کشتی



از آنجایی که برای یک افسر نگهبان دانستن Turning Circle و Stopping Distance بسیار مهم است، این آزمایش‌ها انجام گرفته شده بعد از ساخت کشتی به صورت نمودار در پل فرمان‌دهی نصب می‌گردند تا مورد استفاده قرار گیرند.



در نمودارهای زیر نحوه چرخش کشتی و اصطلاحات مورد استفاده نشان داده شده است. ستون توضیحات را در جدول کامل کنید.



	Advance	۱
	Tactical Diameter	۲
	Final Diameter	۳
	Transfer	۴

پهلودهی (Berthing) و جداسازی کشتی (Un Berthing): یکی از مراحل سفرهای دریایی، پهلودهی و جداسازی کشتی در پایانه‌های بندری است که هر کشتی آن را بارها تجربه می‌کند. عملیات پهلودهی و جداسازی کاری بسیار تخصصی، پیچیده و زمان‌بر است. محدود بودن فضای آبی در بندر، ترافیک بالای کشتی‌ها، عمق کم آب، نبود فرصت اصلاح خطاها و کاهش قدرت مانور کشتی به دلیل سرعت کم آن، از دلایل پیچیدگی این عملیات است. تاکنون به دلیل عدم رعایت نکات ایمنی در حین انجام پهلودهی و جداسازی کشتی، حوادث زیادی اتفاق افتاده است.



شکل ۳۲- پهلوگیری دو کشتی اقیانوس پیمای «ایران اراک» و «ایران شهرکرد»

در بنادر، مسئولیت تعیین نوبت جهت پهلوگیری کشتی‌ها به اسکله و تخلیه یا بارگیری محموله آنها، برعهده «اداره امور دریایی» و «اداره امور بندری» است که براساس گزارش مشخصات ورود کشتی، نوع محموله و اسکله‌های قابل پذیرش در هر بندر، نسبت به تعیین نوبت اقدام می‌کنند.

روش متداول و معمول پهلودهی و رفتن به کنار اسکله توسط شناورها به دو صورت زیر می‌باشد:

■ پهلو دهی از سمت سینه شناور؛

■ و پهلو دهی از سمت پاشنه شناور.

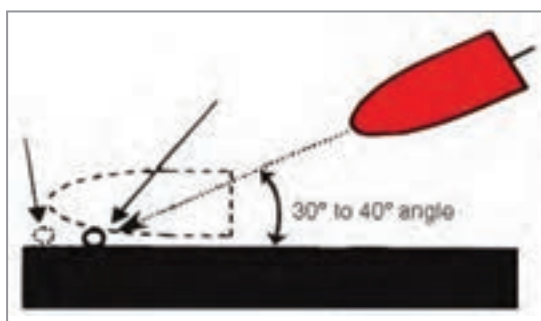
در ادامه برخی از روش‌های متداول پهلودهی و جداسازی کشتی‌ها از اسکله تشریح می‌شوند:

پهلودهی شناور به اسکله (در صورت وجود جریان آب از سمت سینه شناور)

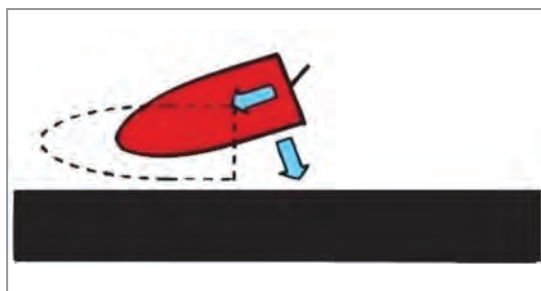
۱ در این روش پهلو دهی، جریان آب باید همیشه در سینه کشتی باشد. این عمل از حرکت سریع کشتی و صدمه به اسکله جلوگیری می‌کند. در این حالت کشتی آهسته به جلو گردش کرده و کاملاً قابل کنترل خواهد بود. ۲ بهتر است همانند شکل ۳۳، شناور با زاویه تقریباً ۳۰ الی ۴۰ درجه به اسکله نزدیک شود.

۳ پس از نزدیک شدن شناور به اسکله اگر سکان به‌راست قرار گیرد، تحت تأثیر جریان آب، سینه شناور به سمت راست و پاشنه آن به سمت چپ می‌رود و کشتی موازی اسکله قرار می‌گیرد.

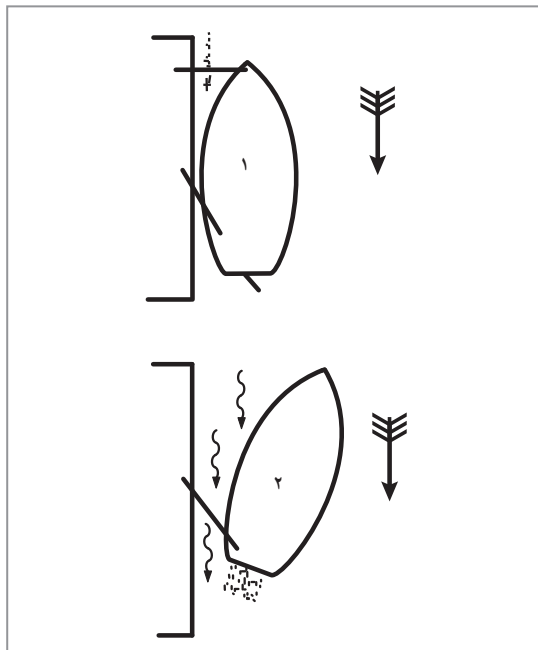
۴ طناب اسپرینگ پاشنه را به اسکله داده و شناور به وسیله آن مهار شود تا مانع تأثیر جریان آب گردد.



شکل ۳۳- زاویه نزدیک شدن شناور به اسکله



شکل ۳۴- نحوه پهلو گرفتن شناور به اسکله



جداسازی شناور از اسکله (در صورت وجود جریان آب از سمت سینه شناور)

۱ ابتدا طناب‌های کشتی را یک‌لا (Single up) کرده و یکی یکی برداشته می‌شود. (فقط طناب مهار سینه و اسپرینگ پاشنه نگه‌داشته می‌شود).

۲ با شل نمودن طناب مهار سینه، جریان آب، سینه کشتی را از اسکله جدا می‌کند. (در این حالت باید به پاشنه توجه داشت تا به اسکله برخورد نکند).

۳ در ادامه به منظور منحرف نمودن کشتی از اسکله، از سگان شناور کمک گرفته و سپس موتورهای به جلو گذاشته می‌شوند تا شناور به طور کامل از اسکله جدا گردد.

شکل ۳۵- نحوه جداسازی شناور از اسکله (جریان آب از سینه)

با توجه به توضیحات بالا، روش جداسازی شناور از اسکله در جریان آب از پاشنه چگونه است؟

بحث کلاسی



نکات ایمنی



- در شرایط جوی ناآرام بهتر است شناور به اسکله پهلو گرفته باشد مگر اینکه خطری شناور و اسکله را تهدید نماید.
- همه دریانوردان درگیر در عملیات باید در مورد خطرات موجود در هنگام عملیات اطلاع داشته باشند.
- اشخاص ماهر و دارای صلاحیت باید به عنوان متصدی انجام عملیات مهار کشتی به ساحل در نظر گرفته شوند و متصدی مربوطه باید مراقب باشد که قبل از شروع هرگونه عملیات، هیچ فردی در موقعیت خطرناک قرار نگرفته باشد.
- در هنگام عملیات باید تعداد کافی از دریانوردان برای اطمینان از هدایت ایمن عملیات در دسترس باشند.
- فرمانده کشتی باید ۲۴ ساعت قبل از ورود به لنگرگاه مجاز هر بندر، با ارسال پیام از طریق دستگاه‌های مخابراتی، و تماس با ایستگاه مخابرات ساحلی بندر، زمان تقریبی ورود Estimated Time of Arrival (ETA) خود را اعلام نماید.

در زمان توقف کشتی کنار اسکله چه اقداماتی باید توسط فرمانده و افسران مسئول صورت گیرد؟

بحث کلاسی





در بازدید از اسکله‌های محل زندگی خود از نزدیک نحوه پهلویی و جداسازی شناورها از اسکله را مشاهده نموده و گزارش آن را در کلاس ارائه نمایید.



در رابطه با نحوه پهلویی و مهار کشتی‌ها به اسکله، یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

عملیات همپایی کشتی‌های تجاری و نفت‌کش توسط نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران
 «ماجرای ناوچه پیکان را در عملیات مروارید خیلی‌ها می‌دانند، اما ماجرای حفاظت از کشتی‌های تجاری را خیلی‌ها نمی‌دانند. آن زمانی که اقتصاد ما بسته به صادرات نفت بود، دشمن درصدد بود تا صادرات نفت ما را قطع کند. آنگاه بود که نیروی دریایی جوهره خود را نشان داد.»
 (فرمانده معظم کل قوا، حضرت آیت‌الله خامنه‌ای - آذرماه ۱۳۸۷)



پس از عملیات ظفرمند مروارید در هفتم آذرماه ۱۳۵۹ که موجب انهدام دوسوم از نیروی دریایی عراق و کسب برتری و سیادت دریایی جمهوری اسلامی ایران تا پایان جنگ تحمیلی شد، دشمن با بهره‌گیری از ترفندهای

مختلف از جمله پرتاب موشک‌های ساحل به دریا و به کارگیری هواپیماها و بالگردهای اهدایی از کشورهای غربی، باهدف قرار دادن کشتی‌های نفت‌کش و تجاری ایران سعی در قطع خطوط مواصلاتی دریایی و اختلال در امر صادرات نفت و واردات کالاهای موردنیاز کشور ما را داشت.

نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران جهت به حداقل رساندن آسیب‌پذیری کشتی‌های تجاری و نفت‌کش، عملیات همپایی (اسکورت) را در منطقه‌ای به وسعت ۶۱ هزار کیلومترمربع، از شمال اقیانوس هند تا بنادر مقصد واقع در شمال خلیج فارس (مانند بندر امام خمینی (ره) و بندر ماهشهر) را با قدرت تمام و با موفقیت کامل و با کمترین تلفات و خسارات ممکن، از زمان آغاز جنگ تا خاتمه آن انجام داد. در عملیات همپایی بیش از ۱۰ هزار کشتی در قالب ۲۵۰ عملیات، فقط ۲۵۹ فروند بر اثر حملات دشمن مورد اصابت قرار گرفت که تعداد ۲۰ فروند دچار صدمات جدی شده و بقیه با بار سالم به بنادر مقصد هدایت شدند. این آمار در مقایسه با حجم تلاش‌ها و همکاری‌های اطلاعاتی و تجهیزاتی متحدان غربی و به نسبت نزدیکی فاصله دشمن با معابر وصولی اصلی، ناکامی بزرگی برای رژیم بعثی محسوب شده و سندی ماندگار از عملکرد درخشان نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در دوران دفاع مقدس و پاسداری از منافع ملی کشور عزیزمان است.

تا همیشه قدردان مجاهدت و دلاورمردی شهیدان، جانبازان و دریادلان سرافراز میهن خواهیم بود.

ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
راهبری کشتی	هدایت شناور	بررسی ابزارها و تجهیزات مناسب جهت عملیات هدایت شناور	بالاتر از حد انتظار	۱- نحوه راهبری قایق را بداند و اقدامات مربوطه جهت آن را تحلیل نماید. ۲- انواع یدک‌کش و کارکرد آنها را بداند و روش‌های یدک‌کشی در دریا را تحلیل نماید. ۳- نحوه پهلودهی و جداسازی شناورها را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- نحوه راهبری قایق را بداند و اقدامات مربوطه جهت آن را تحلیل نماید. ۲- انواع یدک‌کش و کارکرد آنها را بداند و روش‌های یدک‌کشی در دریا را تحلیل نماید. ۳- نحوه پهلودهی و جداسازی شناورها را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین تر از انتظار	۱- نحوه راهبری قایق را بداند و اقدامات مربوطه جهت آن را تحلیل نماید. ۲- انواع یدک‌کش و کارکرد آنها را بداند و روش‌های یدک‌کشی در دریا را تحلیل نماید. ۳- نحوه پهلودهی و جداسازی شناورها را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

ارزشیابی شایستگی راهبری کشتی

شرح کار:

شناخت عوامل و ابزارهای مؤثر در هدایت و راهبری شناورها:

■ باد، جریان آب، موج،

■ پروانه، سکان، لنگر،

بررسی نحوه لنگراندازی و لنگربرداری در کشتی‌ها:

■ مهار با یک یا دو لنگر، مهار شناور به بویه مهار،

تحلیل نحوه هدایت شناورها:

■ راهبری قایق،

■ یدک‌کش و نحوه عملیات یدک‌کشی در دریا،

■ عملیات پهلوی دهی و جداسازی شناورها.

استاندارد عملکرد:

بررسی و تجزیه و تحلیل کردن نحوه انجام عملیات‌های راهبری در شناورها،

شاخص‌ها:

■ شناخت لازم از شیوه‌های پهلوی دهی و جداسازی شناورها، عملیات یدک‌کشی، لنگراندازی و لنگربرداری.

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه دریانوردی مجهز به ابزارها و تجهیزات مؤثر جهت هدایت و عملیات مانور کشتی

ابزار و تجهیزات: انواع نمونه‌نگ، فیلم و تابلوهای آموزشی مرتبط با عملیات راهبری کشتی به همراه بازدید نوبه‌ای

و منظم از شناورها و امکانات اسکله

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ابزار و عوامل مؤثر در هدایت شناور	۱	
۲	لنگراندازی و لنگربرداری	۱	
۳	هدایت شناور	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی و نگرش:			
۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها،			
۲- دقت و تمرکز در اجرای کار،			
۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام‌العمر،			
۴- اخلاق حرفه‌ای.			
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ می‌باشد.