

وزارت علوم و تحقیقات و فناوری
مرکز آموزش علمی - کاربردی - سازمان آتش‌نشانی تهران
تحت نظارت دانشگاه جامع علمی - کاربردی

پروژه عملی جهت اخذ مدرک کاردانی
رشته ایمنی و آتش‌نشانی
گرایش حفاظت و ایمنی ساختمانهای بلند



موضوع پروژه:
ایمنی در دریا، بندر و کشتیرانی

استاد راهنما:
مهندس پرویز یار احمدی

استاد مشاور:
مهندس علی اکبر مجیدی

گراورنده:
محمدرضا فرهودی فرد

بهمن 1386

فهرست مطالب فارسی

صفحه	عنوان
	فصل اول: آشنایی با مشخصات ابعادی و وزنی کشتی‌ها
1	آشنایی با مشخصات ابعادی و وزنی کشتی‌ها
1	انواع کشتی‌ها
2	سیستم‌های ایمنی و اعلام و اطفاء آنها
3	علل ایجاد خطرات در حوادث برای کشتی‌ها
	فصل دوم: یارد کشتی‌سازی و تعمیرات شناور
5	آشنایی با یاردهای کشتی‌سازی
6	مراحل ساخت یک کشتی
7	چیدمان خطی یک یارد کشتی
7	سازه‌های اصلی یاردهای کشتی‌سازی
8	انتقال شناورها در محوطه‌های انتقال یاردهای کشتی‌سازی
	فصل سوم: سیستم‌ها و سازه‌های مختلف از آب‌گیری و به آب‌اندازی شناور
9	سیستم‌ها و سازه‌های مختلف
13-10	متداولترین سیستم‌های مورد استفاده کنونی
	فصل چهارم: شناخت بارهای وارده و تأثیر آنها
14	مشخصات ژئوتکنیکی محل پروژه
14	اثر زلزله - ضریب زلزله
15	روانگرایی - اثر زلزله بر دیوارهای حائل
16	اثر اشباع بودن خاک پشت دیوار - فشار مقاوم خاک در حالت زلزله
17	فصل پنجم: مهندسی دریا
17	محیط ساحلی
19	مهندسی دریا
20	محدوده مرتبط با مهندسی دریا
22	پیشرفت‌های اخیر
32-23	مطالبی راجع به NFPA

فهرست مطالب خارجی

صفحه	عنوان
	فصل 13: Fire Man Ship
38-33	مقابله با آتش سوزی کشتی‌ها در بندر
38	انبارهای کشتی
39	کشتی‌های Ro-Ru
39	تخلیه مسافران
40	آتش سوزی در عرشه‌های وسائط نقلیه
41	کشتی‌های عایق
41	آتش سوزی در انبارها
43-42	تانکرها و مخازن
44	خطوط کشتی‌رانی
46	کشتی‌های نیروی دریایی سلطنتی
48	زیر دریایی‌های هسته‌ای
48	حامل‌های حجیم مواد شیمیایی
50	حامل‌های گازی
50	آتش سوزی در قسمتهای مختلف کشتی
	فصل چهاردهم
60-54	وقوع حوادث در دریا
	فصل پانزدهم
63-61	مواد خطرناک در کشتی‌ها و در مناطق بندری
46	منابع و مأخذ
48-47	جداول مشخصات ابعادی و وزنی کشتی‌ها
50-49	جداول ضریب زلزله‌خیزی

تقدیر و تشکر:

با تشکر و سپاس از کلیه استادان، همکاران و سروران گرامی که لطف شان همیشه شامل حال اینجانب بوده و ما را از تجربیات گرانبهای خویش بهره‌مند ساخته‌اند.

توکلت علی...!

پیشگفتار:

رشد اقتصادی سریعی که در بسیار از کشورهای دنیا وجود دارد و هر سال نیز بیشتر می‌گردد و با توجه به آن ازدیاد جمعیت و غیره ... و همچنین تبادل کالا مواد خام و مصنوعات را بین کشورهای مختلف و در مسافتهای طولانی مرتباً افزایش می‌دهد و از آن مهمتر ایمنی و سلامت کارکردن و سلامت بودن در همه عرصه‌هاست که آن هم نیازمند راهها و روشهای خود است که باید رعایت شود. البته دریا هم مانند زمین و هوا یک راه ارتباطی بین مسافتهای مختلف است که خود مهم است. بخش عمده تبادلات در تمام دنیا و بین کشورها از طریق دریا صورت می‌گیرد. لذا این امر باعث شده تا نیاز کشورها به داشتن ناوگان بزرگ دریائی و پرشمار و ایمنی آنها از هر حیث هر روز پیش از پیش احساس شود. گسترش صنعت دریانوردی نیازمند به افزایش مجموعه‌های ساخت و تعمیر و نگهداری و تأمین ایمنی آنهاست. ایمنی کشتی‌ها، آتش‌نشانی، حمل و نقل و نگهداری آنها مانند عرصه‌های دیگر ضوابط خود را دارد.

همچنین تأسیسات از آبدگیری و به آب اندازی کشتی‌ها جته تعمیر و مرمت و ایمنی آنها یکی از مسائل مهم مطرح در زمینه مهندسی شناورها و ناوگان‌های دریائی می‌باشد. بدین منظور انواع گوناگونی از این تأسیسات و راهها و روشها بکار می‌روند. از انواع تأسیسات از آبدگیری کشتی‌ها و به آب اندازی آنها می‌توان به جرثقیلهای دروازه‌ای، سرسره، سینگر و لیفت و حوض خشک اشاره نمود. در تمامی موارد فوق شناورها یا هنگام به آب اندازی و از آبدگیری و یا هنگام جابجائی درون سایت «یارد کشتی‌سازی». روی سطح زمین قرار گرفته و یا حرکت داده می‌شوند. با توجه به طبیعت سنگین بارهای وارده از طرف شناورها، که بارهای سنگین را بصورت خطی روی کف منتقل می‌کنند، طرح‌ها نیازمند سیستم دقیق ایمنی و ایمن سازه‌ای می‌باشند.

در راه نیل به طرح مناسب و ایمنی آن، در مرحله اول شناسایی سازه و نقشه مهندسی آن مورد بحث انجام می‌شود. شناسایی اجزای تأسیسات و سازه‌های آنها گام اصلی در شناخت نحوه عملکرد و در نتیجه شناخت بارهای وارده به آنها می‌باشد در طول مراحل مختلف بهره‌برداری، بخشهای مختلف تشکیل دهنده سازه متحمل بارهای گوناگونی خواهند شد. از جمله این بارها می‌توان به بارهای ثقلی نیروهای

هیدرواستاتیکی آب، بار وارده از سوی کشتی و همچنین شناور در حال ساخت و تعمیر بر کف حوض خشک یا یارد کشتی‌سازی، بارهای تجهیزات ساخت و تعمیر بارهای ناشی از وزن کشتی در حال انتقال به محل تعمیر و همچنین بارهای تصادفی که مهمترین آنها در این سازه زلزله می‌باشد، اشاره نمود.

لذا در این پروژه ما به طور اجمالی به انواع کشتی‌ها و مشخصات آنها، حمل و نقل آنها، سیستم‌های ایمنی و آتش‌نشانی آنها «اعلام و اطفاء» ساخت، تعمیر و از آب‌گیری و به آب‌اندازی شناورها و سازه‌های مربوطه از نظر کارکرد و روال بهره‌برداری، بارهای وارده به بخشهای مختلف سازه‌ها و سیستم‌های سازه‌ای همچنین به بحث‌هایی از جمله مهندسی دریا و ساحل و ترجمه‌هایی از (The-Book-Of- Manual-Fire man ship) در مورد در منطقه بندر (لنگرگاه) و دریا می‌پردازیم. امید است این مطالب مفید واقع شود.

انشاء...

و من... التوفیق

مقدمه:

نقش بسیار مهم حمل و نقل دریایی و ایمنی و وجود منابع سرشار نفت و گاز و مواد پروتئینی در آبهای اطراف کشور از یک طرف و وجود صدها کیلومتر مرزهای آبی در شمال و جنوب - از طرف دیگر - لزوم احداث بنادر و ساخت سازه‌ها و کشتی‌های مختلف را ضروری می‌سازد در این میان انواع کشتی‌ها - اسکله‌ها - موج‌شکن‌ها و سایر سازه‌های حفاظتی نظیر انواع دیوارهای ساحلی و پوشش‌ها - بیشتر از سایر ابنیه، طراحی و ساخته می‌شوند و معمولاً به همین دلیل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند البته سازه‌های دیگر مانند ستون‌های مهاربند - حوضچه‌های تعمیر - سرسره‌ها و تجهیزات از آب‌گیری شناورها نیز قابل ذکر می‌باشند.

با توجه به ماهیت تصادفی نیروهای وارد بر این سازه‌ها - دقت در حفظ نگهداری و ایمنی آنها امری الزامی است که سعی شده است در این پروژه به مفاد اصلی آنها اشاره شود.

فصل اول

آشنایی با مشخصات ابعادی و وزنی کشتی‌ها

1- آشنایی با مشخصات ابعادی و وزنی کشتی‌ها و شناورها و انواع آنها عمدتاً ویژه‌ترین بارگذاری سازه‌های دریائی مورد بحث، میزان و عمل تأثیر بار وزن کشتی‌ها بر کف سازه می‌باشند. شناخت شناور طرح و میزان بارهای وارده در مراحل نخستین طراحی در انتخاب سیستم از آب‌گیری و یا به آب‌اندازی و هم‌چنین تعیین نوع سازه مربوط بسیار تأثیرگذار می‌باشد. البته عوامل دیگری مانند شرایط ژئوتکنیکی محل و همچنین امکانات تهیه تجهیزات مکانیکی و برقی مربوط نیز به عنوان قیده‌های مهم طراحی باید مد نظر باشند. در این بخش ما انواع کشتی‌هایی را که می‌توانند مبنای طراحی سازه‌های دریائی به آب‌اندازی شناورها باشند به همراه مشخصات فیزیکی و به ویژه حدود اوزان آنها را معرفی می‌کنیم.

1-1- انواع متداول کشتی‌ها و مشخصات ابعادی و وزنی آنها

با توجه به پیشرفت تکنولوژی دریا نوردی و شرایط اقتصادی امروز دنیا، شناورهای مختلفی از قبیل انواع قایق‌ها، (تفریحی، ماهیگیری، نظامی، مسافری و ...)، یدک‌کشتی، بارج‌ها، رزم‌ناوها، کشتی‌های باربری، مسافربری و ماهیگیری، سوخت‌رسان و ... در اقیانوس‌ها و دریاها تردد می‌کنند، اما مقصود ما در این مباحث آشنایی با متداول‌ترین کشتی‌های رده‌های بزرگ و فعال در فعالیتهای اقتصادی دنیاست که بیشترین کاربرد را در طراحی‌ها دارند.

2-1- کشتی‌های باربری: این کشتی‌ها بر حسب کاربری به انواع باربری عمومی، قله‌بر، کانینتربر و خودروبر در خطوط کشتیرانی تقسیم‌بندی می‌شوند، این کشتی‌ها از 500 تا 150000 تن وزن و از 51 تا 286 متر طول و از 3/3 تا 17 متر آب‌خور دارند.

به مشخصات ابعادی و وزنی آنها در جداولی در انتهای مباحث اشاره شده است.

3-1- کشتی‌های سوخت رسان: این کشتی‌ها بر حسب نوع سوخت حمل شده و به انواع کشتی حمل گاز مایع و نفت کش تقسیم می‌شوند، این کشتی‌ها عمدتاً از 100 تا 90000 تن وزن و از 61 تا 254 متر طول و از 4 تا 5 متر آب‌خور دارند، البته امروز سوپر نفت کش‌های چند صد هزار تنی نیز در دریاها تردد می‌کنند. (جدول انتهای مباحث)

1-4-1- سیستم ایمنی و اعلام و اطفاء: در این کشتی‌ها نیز سیستم‌های ایمنی و اعلام اطفاء مانند شناورهای دیگر وجود دارد امروزه به قدری تکنولوژی پیشرفت کرده که کشتی‌های مسافری مانند ساختمان‌ها و اماکن بزرگ و حساس دارای سیستم‌های ایمنی و اعلام اطفاء حساس می‌باشند، در این شناورها به جز قسمت‌های زیرین و موتورخانه از آب و خاموش کننده‌ها استفاده می‌گردد، به انضمام اینکه در تمام کشتی سیم کشی آتش نشانی وجود دارد و هم چنین شستی‌ها و زنگ‌ها و آلارم‌ها، و در قسمت موتورخانه از کف نیز استفاده می‌گردد، منبع ذخیره کف همیشه وجود دارد تا در مواقع اضطراری از آن استفاده شود.

5-1- کشتی‌های نظامی: در مورد مشخصات ابعادی و وزنی این کشتی‌ها اطلاعات دقیقی در دسترس نیست ولی آنچه مسلم است این است که مشخصات ابعادی و وزنی آنها نیز تقریباً چیزی مشابه کشتی‌های دیگر است با کمی تفاوت از نظر طراحی و مهندسی آن

4-1- کشتی‌های مسافری: این کشتی‌ها بر حسب ظرفیت حمل مسافر و فاصله مبدا تا مقصد از 2000 تا 70000 تن وزن و از 83 الی 278 متر طول و از 4 تا 8 متر آب‌خور دارند و کاربرد آنها حمل مسافر و افراد به نقاط مختلف است و امروزه کاربرد بسیاری دارند. (جدول انتهای مباحث)

1-5-1- سیستم ایمنی و اعلام و اطفاء: مانند کشتی‌های دیگر است البته با کمی حساسیت بیشتر و حتی دقیق‌تر و پیشرفته‌تر چون با نصب وسائل برای کشتی‌های نظامی اهمیت حفظ، نگهداری، دستورالعمل‌های استفاده از آن‌ها و کاربرد صحیح و سرویس آن‌ها از شناورهای دیگر بیشتر است. نکاتی مشترک در مورد سیستم‌های ایمنی و اعلام اطفاء بی که شناورها در مورد سیستم‌های مشترک است وجود دارد با کمی تغییر از نظر کیفیت و کمیت در آنها تقریباً در همه کشتی‌ها وسائل اعلام و اطفاء و نجات زیادی وجود دارد.

از وسائل اعلام آنها می‌توان به شستی‌ها، آلارم‌ها و غیره اشاره کرد.

از وسائل اطفاء آنها می‌توان به خاموش‌کننده‌ها و کف‌ها و مانی‌تورهای پرتابل که آب مورد استفاده خود را از دریا می‌گیرد البته این مانی‌تورها تقریباً در همه کشتی‌ها وجود دارد و غیر از منبع ذخیره آبی که در کشتی وجود دارد (با ظرفیت نه چندان زیاد) آب مورد نیاز خود را از دریا پمپاژ می‌کند و به محل حریق می‌زند و طراحی آنها از زیر کشتی در داخل دریا لوله کشی شده و صافی بر ورودی آن نصب است و توسط چند اتصال دیگر از جمله ورودی پمپ مکانیکی و بعد از آن به روی عرشه و قسمت نازل می‌رسد و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در کشتی‌ها همیشه قسمت‌هایی برای تخلیه آب در ته کشتی وجود دارد که آب ناشی از باران و حتی در مواقع اضطراری آب اضافی را از روی کشتی به بیرون هدایت می‌کند و هم چنین پمپ‌های مکانیکی برای تخلیه و پمپاژ آب که امروزه بیشتر آنها مکانیکی = برقی شده‌اند و در بیشتر شناورها از پمپ‌های بزرگ با بازدهی بالا نیز استفاده می‌کنند، لذا از این مانی‌تورهای پرتابل هنوز هم استفاده می‌شوند چون کاربرد خوب و بهینه‌ای دارند

از وسائل و تجهیزات نجات نیز می‌توان به چراغ قوه، نور افکن، قایق‌های نجات، تبر، تپک، قفل بر، طناب و... نام برد.

از وسائل ایمنی دیگر می‌توان به درهای دود بند، حریق بند، خودکار، خودکار بسته شو، مانع حریق، مانع دود، پله‌های فرار، مسیر فرار، دسترس خروج، تخلیه خروج و درهای خروج نیز اشاره کرد که در راهروها، سالن‌ها، کابین‌ها و اتاق‌ها و دیگر اماکن کشتی، توسط مهندسین طراحی می‌شوند که البته طراحی آنها بستگی به نوع کشتی، حجم و طول آن و نوع کاربردی آن دارد و مترائ استاندارد.

این نکات بستگی به مسائل و شرایط متفاوت دارد در شناورهای مختلف که البته مهندسین و کارشناسان همیشه بر این بوده است که طراحی آنها با استانداردها تغییر نداشته باشد.

خطرات و حوادثی که برای کشتیها اتفاق می‌افتد:

خطرات و حوادث مهمی که این مقوله را تحت تاثیر قرار می‌دهد که عبارتند از:

3- پدیده‌های طبیعی

2- عوامل انسانی

1- عوامل فنی و مادی

1) عوامل فنی و مادی عبارتند از:

عوامل فنی دستگاه‌ها و ماشین‌ها و موتورهای داخل کشتی که ناشی از عدم دقت، عدم توجه، عدم کاربرد صحیح، سهل انگاری، عدم سرویس به موقع و... می‌توان نام برد که عوامل مهمی نیز هستند که به نوبه خود خسارات سنگین و جبران ناپذیری پیش خواهد آورد.

2) عوامل انسانی:

این عوامل نیز مانند عوامل مادی ریشه اصلی آن خود انسان است که باعث خطر سازی و حادثه آفرینی می‌شود و از آن جمله است، عدم طراحی مناسب، عدم رعایت نکات ایمنی، عدم کاربرد دستورالعمل‌های صحیح.

3) عوامل و شرایط جوی و طبیعی که عبارتند از:

صاعقه، طوفان‌ها و بادهای سهمگین، زلزله‌های دریایی و ... که البته امروزه انسان‌ها با کمک تکنولوژی پیشرفته خود بسیاری از این عوامل را مهار کرده اند ولی باز هم حریف طبیعت نشده اند و در بعضی از موارد چاره‌ای جز تسلیم ندارند و خود را باید به شرایط و طبیعت بسپارند.

یارد کشتی سازی و تعمیرات شناور

1-2 آشنایی با یاردهای کشتی سازی :

یاردهای کشتی سازی عبارتند از: واحدهای صنعتی که در محدوده‌های آبی مناسب مانند حوضچه یک بندر، یک خلیج یا یک رودخانه و به منظور ساخت تعمیر و نگهداری کشتی‌ها احداث می‌شوند. این کارخانه جات به طور کلی به 3 دسته تقسیم می‌شوند:

1- یاردهای خاص کشتی سازی :

واحدهایی که صرفاً با هدف ساخت کشتی‌های جدید طراحی و ساخته می‌شوند.

2- یاردهای تعمیرات شناوری :

واحدهایی که عمدتاً خدمات مربوط به تعمیرات و نگهداری شناورهای نیازمند به این خدمات را ارائه می‌دهند.

3- یاردهای 2 منظوره ساخت و تعمیرات شناور:

در این واحدها هم ساخت شناورهای جدید و هم تعمیر و نگهداری شناورها انجام می‌شود.

((در این نوشتار به طور عمومی از کلمه یارد کشتی سازی و چنانچه معنا اقتضا کند از نام‌های تخصصی کارخانجات استفاده خواهد شد))

اصولاً مجتمع‌ها و سایر مراکز ساخت و تعمیر نگهداری کشتی دارای کارگاه‌ها، تعمیرگاه‌ها و تجهیزات مشترک و مشابهی هستند البته در جزئیات، انتخاب تخصصی تجهیزات آنها بسته به این است که فعالیت عمده آنها در قالب کدام یک از رشته‌ها، ساخت یا تعمیرات قرار می‌گیرد.

به عنوان مثال در یک یارد تعمیراتی فعالیت‌های مربوط به ساخت در درجه دوم قرار دارند و بالعکس، این فعالیت‌های درجه دوم از لحاظ اهمیت از نظر کمی و کیفی نوعاً از قدرت و تمرکز کمتری نسبت به فعالیت‌های اصلی و وظایف سازمانی برخوردار خواهند بود.

یاردهای خاص کشتی سازی به عنوان کارخانجات تولیدی می‌توانند به زیر مجموعه‌های مختلفی با اهداف و کاربری‌های گوناگون و با در نظر گرفتن معیارهایی از قبیل مصالح مورد نظر برای ساخت کشتی، اندازه کشتی، میزان مشارکت با سایر کارخانجات و یاردها تقسیم بندی می‌شوند.

یاردهای تعمیراتی معمولاً بر اساس اندازه و نوع کشتی‌هایی که باید تعمیر گردد طراحی می‌شوند.

این یاردها معمولاً برای انجام فعالیت‌های مربوط به نگهداری مانند: فعالیت‌های پیشگیری کننده از خسارت، بازرسی‌های دوره‌ای و نیز بازرسی‌های عیب‌یابی و هم چنین تعمیر و بازسازی خسارت‌های وارده به کشتی‌ها طراحی می‌شوند.

واحد سازمانی پایه در یارد کشتی سازی، یک کارگاه تخصصی است بسته به مشخصات فرایند تولید، همه کارگاه‌های تخصصی یاردهای کشتی سازی می‌توانند شامل بخش‌های کارگاهی: بدنه، تجهیز، ماشین آلات و کارگاه‌های کمکی باشند، جانمایی این بخش‌های کارگاهی در پلان یارد بستگی مستقیم به سیستم امکانات زیر بنایی از قبیل سیستم‌های به آب اندازی و از آب گیری ((حوض خشک، سرسره، بالابر و غیره)) و نیز سازه‌های پهلوگیری شناور ((اسکله‌هایی با کاربری خدماتی)) دارد.

در یک یارد کشتی سازی کارگاه بدنه شامل بخش‌های انبار آهن آلات، نورد و شکل دهی ورق، قالب سازی، ساخت قطعات و البته فضاهای کافی در هر بخش به عنوان انبار می‌باشد.

مرحله پایانی در فرایند تولید عبارت است از به سوار کردن قطعات و تجهیزات بر روی بدنه کشتی است پس از انجام این مرحله، شناور آماده به آب اندازی است، بدین منظور محل قرار گیری بخش مونتاژ دریا رد بایستی حتی الامکان به تاسیسات به آب اندازی نزدیک باشد، هم چنین طبیعتاً سازه‌های به آب اندازی مانند بالابرها، سرسره‌ها و حوض‌های خشک در انتهای خط تولید کشتی قرار می‌گیرند. بهترین طرح ممکن برای یک یارد کشتی سازی، چیدمان کارگاه‌ها به صورت یک خط تولید مستقیم و ایجاد یک جریان خطی در استفاده از مواد و مصالح و تولید قطعات مختلف، نصب و سرانجام به آب اندازی می‌باشد.

2-2 مراحل ساخت یک کشتی :

- | | |
|---------------------------------|--|
| عبارتند از 1- انبار و باز مصالح | 2- برش و خم - شکل دهی و پوشش ورق فولاد |
| 3- جوشکاری و ساخت بدنه | 4- تکمیل ساخت و نصب تجهیزات در حوض خشک |
| 5- به آب اندازی . | |

3-2- چیدمان خطی یک یارد کشتی سازی :

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1- کارگاه شات بلاست | 2- کارگاه خم و برش ورق |
| 3- انبار فولاد | 4- جرثقیل 20 تن |
| 5- کارگاه شات بلاست | 6- کارگاه شکل دهی و نورد |

- 7- کارگاه جوشکاری
- 8- کارگاه قطعه سازی
- 9- کارگاه جوشکاری
- 10- کارگاه سرهم سازی و نصب
- 11- کارگاه لوله کشی
- 12- کارگاه ساخت بدنه نیمه کشتی
- 13- کارگاه نجاری
- 14- دروازه داخلی حوض خشک
- 15- حوض و تعمیر و مونتاژ قطعات
- 16- کارگاه تجهیز کشتی
- 17- ایستگاه سوخت رسانی
- 18- اسکله تخلیه فولاد و مصالح
- 19- کارگاه نصبیات
- 20- نصب سیستم‌های ایمنی (آتش نشانی)

4-2 سازه‌های اصلی یاردهای کشتی سازی

یاردهای کشتی سازی نیازمند تسهیلات زیر بنایی، تجهیزات و سازه‌های ویژه‌ای هستند که به آنها سازه‌های اصلی یاردهای کشتی سازی می‌گویند، این سازه‌ها شامل جرثقیل‌ها و سایر تاسیسات عمده‌ای که در ساخت کشتی و به آب اندازی به کار می‌روند می‌باشند.

مانند: مسیرهای انتقال کشتی (محوطه‌های انتقال و پارکینگ‌ها)، سرسره‌ها، حوض‌های خشک (حفاری شده) و یا حوض‌های خشک شناور هستند.

اینک با توجه به اینکه مسیرهای انتقال کشتی‌ها در یاردهای گوناگون کشتی سازی تقریباً مشابه هستند، ابتدا به صورت مختصر در این خصوص توضیحاتی داده و سپس به سیستم‌های مختلف از آب گیری و به آب اندازی خواهیم پرداخت.

5-2 انتقال شناورها در محوطه‌های انتقال یاردهای کشتی سازی

محوطه‌های انتقال شناورها هم به صورت طولی و هم به صورت عرضی طراحی می‌شوند، در انتقال طولی محور طولی کشتی عمود بر راستای حرکت قرار دارد.

انتقال کشتی‌ها بر روی مجموعه ارا به‌هایی که خود بر روی سازه‌هایی به نام گهواره قرار دارند انجام می‌شود، در مورد کشتی‌های بزرگ و سنگین گهواره‌ها بر روی ریل حرکت می‌کنند و در مورد شناورهای سبک بر روی گهواره‌های چرخ لاستیکی و گاه به صورت خود کش انجام می‌شود.

این گهواره‌ها توسط یک کشنده با سرعت یکنواخت و آرام کشیده می‌شوند، هنگامی که گهواره از آب گرفته شد ((در این مرحله عمدتاً انتقال طولی است)) و شناور بالا آمد و موقعیت آن تثبیت شد

ارابه‌ها آزاد شده و به آرامی از روی اسکله به طرف گهواره انتقالی که عمدتاً عرضی است و قبلاً در راستای گهواره طولی قرار گرفته است کشیده می‌شوند، زمانی که این ارابه‌ها حامل شناور به طور کامل بر روی گهواره انتقال (عرض) قرار گرفتند، روی آن تثبیت شده و با انتقال گهواره عرضی به پارکینگ مورد نظر جهت تعمیر (و یا ساخت در یاردهای کشتی سازی) آورده می‌شوند، حرکت گهواره‌ها عمدتاً به وسیله ونیچ و کشیدن ارابه‌ها به وسیله ونیچ و یا تراکتور و لودر و غیره انجام می‌شود.

فصل سوم

سیستم‌ها و سازه‌های مختلف از آب‌گیری و به آب‌اندازی شناور

امروزه در جهان انواع مختلفی از سیستم‌های از آب‌گیری و به آب‌اندازی شناورها مورد استفاده قرار می‌گیرد، با توجه به اینکه یاردهای کشتی سازی عموماً چند منظوره ساخته می‌شوند، سازه‌های دریایی آن به صورتی ساخته می‌شوند که هم قابلیت از آب‌گیری و هم قابلیت به آب‌اندازی داشته باشند.

بهترین سیستم در یک عملکرد خاص بستگی به عوامل زیر دارد که عبارتند از :

1- نقشه عملیات کشتی سازی، تعداد، اندازه و نوع کشتی‌هایی که پهلو می‌گیرند، تکرار و فواصل زمانی هر تعمیرات و یا ساخت و سایر اطلاعات دیگری که بستگی به برنامه ریزی کوتاه مدت و بلند مدت دارد.

- 2- شکل و ترکیب سایت از نظر وضعیت ساحل و فصل مشترک آن با آب دریا
- 3- هزینه اجرای هریک از سیستم‌ها با توجه به اثراتی که در مجموع طرح کارخانه اعمال خواهد نمود.
- 4- اقتصاد سیستم از نظر سرعت مناسب و نیروی انسانی کارخانه و در آمدی که نصیب می‌کند.
- 5- مشخصات فیزیکی کشتی‌هایی که باید انتقال پیدا کنند از نظر طول کلی وزن و نوع بلوک گذاری ویژه‌ای که کشتی دارد.

6- سطح توانایی‌های فنی که برای نگهداری مجموعه فراهم می‌باشد.

7- موقعیت سایت از نظر توپوگرافی محوطه خشک و هیدروگرافی بستر دریا.

8- وضعیت زمین از نظر ژئوتکنیکی و لایه‌های خاک.

با توجه به مطالب بالا و در راستای تقسیم بندی کلی، این سیستم‌ها به دو گروه قابل تفکیک هستند:

الف: سیستم‌هایی که وظیفه آنها خارج کردن کشتی از آب به منظور انتقال آن به محوطه کارخانه و یا بالعکس می‌باشد مانند: بالابر، سرسره و سیستم دروازه‌ای متحرک.

ب: سیستم‌هایی که در آنها خروج کشتی از آب با عملیات خروج آب از اطراف کشتی صورت گرفته و به طور معمول ساخت یا تعمیر در همان محل انجام می‌شود مانند حوض‌های خشک شناور. اینک و در ادامه متداول ترین سیستم‌های مورد استفاده کنونی مطرح می‌شوند.

1-3- سیستم دروازه‌ای متحرک

از این روش برای جابه جایی شناورهایی تا ظرفیت 900 تن استفاده می‌شود، سیستم آن کاملاً مشابه با جرثقیل‌های حمل کانتینر در بنادر تجاری می‌باشد، این جرثقیل از یک قاب مستحکم فولادی تشکیل می‌شود که متکی به چرخ‌های لاستیکی در چهار گوشه خود بوده و تعداد چرخ‌ها در هر گوشه بر حسب ظرفیت سیستم می‌تواند یک یا دو عدد باشد.

برای بیرون آوردن شناور ابتدا جرثقیل بر روی حوضچه‌ای با پلان II شکل که به صورت پیشروی دریا و یا ایجاد دیوار در دریا احداث گردیده مستقر می‌شود، سپس بر اساس ابعاد و شکل بدنه شناور مورد نظر تسمه‌هایی را در داخل حوضچه قرار می‌دهند، شناور به داخل حوضچه وارد و بر قراز تسمه‌ها قرار می‌گیرد، نهایتاً با جمع کردن تسمه‌ها توسط ونیج‌های مستقر روی قاب فولادی، شناور مهار و به بالا کشیده می‌شود و به سهولت و با قابلیت‌ها نور زیاد به پارکینگ مورد نظر حمل می‌گردد.

با توجه به چرخ‌های لاستیکی جرتقیل، محوطه نیاز به تحکیم چندانی ندارد و می‌توان از آن بیشترین استفاده را برای پارکینگ انجام داد، در ضمن با ساده‌ترین نوع زین و بلوک می‌توان شناور را برای پارکینگ‌ها پارک کرد و نیازی به ارابه متحرک نیست.

2-3- بالابر درون حوض

گاهی در یک قسمت انتهایی حوض‌های خشک بزرگ از آسانسورهایی برای انتقال اجزای پیش ساخته، یک کشتی جدید و یا انتقال شناورهای کوچکتر از حوض به پارکینگ‌ها استفاده می‌شود که اصطلاحاً به آن بالابر درون حوض گفته می‌شود.

3-3 حوض خشک شناور

در برخی از کارخانجات کشتی‌سازی که حوضچه مناسبی برای نصب سیستم‌های مختلف ندارند و عرض یا عمق آب مجاور کم است، از حوض شناور برای به آب اندازی شناورها استفاده می‌کنند، بدین ترتیب که حوض شناور به صورت یدکی تا کنار اسکله جلو آورده می‌شود و سپس با پر کردن مخازن آن را بر روی محلی که از قبل آماده شده می‌نشانند، به نحوی که عرشه کف حوض هم تراز با سطح اسکله می‌گردد و شناور جدید بر روی ریلها و ارابه‌های آماده شده به داخل حوض انتقال می‌یابد، سپس با تخلیه آب، حوض شناور آن را از محل خود بلند کرده و به محل مناسبی با عمق کافی برای غوطه‌وری انتقال می‌دهد تا کشتی در آب شناور گردد، بدیهی است که این سیستم با معکوس کردن روند فعالیت‌های فوق‌قادر به از آب‌گیری شناور هم خواهد بود هم چنین حوض‌های خشک شناور عمدتاً برای مقاصد تعمیراتی نیز به کار می‌روند این سیستم در حالت تعمیراتی دارای کاربردهای زیر هستند:

الف: حوض‌های خشک اضطراری:

برای تعمیر خسارت عمده وارد به بدنه کشتی‌های دارای بار و یا بدون بار ولی با آبخور بزرگتر از حد عادی استفاده می‌شود.

ب: حوض‌های خشک تعمیراتی عادی.

4-3 سطح شیب دار (فقط برای به آب اندازی)

این سیستم قدیمی‌ترین روش برای به آب اندازی کشتی‌های تازه ساخت سبک که بر روی ارابه قرار دارند و از ساحل به دریا هل داده می‌شوند می‌باشد.

5-3 بالابر کشتی

استفاده از بالابر کشتی جدیدترین سیستم از آب گیری و به آب اندازی در یاردهای کشتی سازی است . ساختمان آنها شامل دو اسکله کوچک و پیشرفته در دریا و یک سکوی متحرک یا عرشه است که این عرشه توسط کابل‌های متصل به وینچ‌های الکتریکی یا جک‌های هیدرولیکی و یا وینچ‌های هیدرولیکی مستقر بر روی اسکله‌های گفته شده، قادر به حرکت در امتداد قائم هستند.

تعداد و ظرفیت تجهیزات بالابرنده متناسب با ظرفیت بالابر کشتی می‌باشد .

برای بالا آوردن شناور، سکوی بالابر با ارابه‌های تنظیم شده پائین فرستاده می‌شوند و پس از قرار گیری و مهار کشتی بر روی نشیمنگاه ارابه‌ها سکو توسط وینچ‌ها بالا کشیده می‌شود و سپس مجموعه ارابه‌ها و کشتی‌ها توسط ریل‌هایی که بر روی این سکو و هم چنین محوطه کارخانه ((بر روی گهواره عرضی)) وجود دارد به محل مورد نظر برای انجام تعمیرات بعدی برده می‌شود و سیستم بالابر برای انجام عمل بالا آوردن یا پائین بردن شناور بعدی آزاد می‌شود .

امروزه بالابرهای کشتی برای بیرون آوردن انواع شناورها مورد استفاده قرار می‌گیرند، بزرگترین بالابر کشتی که تاکنون ساخته شده است از نظر بزرگی عرشه در یارد کشتی سازی TODD واقع در اقیانوس آرام در لس آنجلس آمریکا با ظرفیت بالابری 26400 تن می‌باشد، هم چنین مسینگرولیفتم واقع در میامی آمریکا طرح‌هایی برای ساخت بالابرهایی با ظرفیت 45000 تن دارد. در سیستم بالابر کشتی عملیات به آب اندازی و از آب گیری از سرعت بالایی برخوردار می‌باشد، هم چنین تاسیسات زیر آبی چندانی وجود نداشته و لذا هزینه نگهداری و استهلاک آنها نسبتاً پائین خواهد بود .

نکته قابل توجه اینکه جوضچه‌ای که سیستم فوق در آن نصب می‌شود باید در حد نسبتاً بالایی آرامش داشته باشد تا هنگام بالا آوردن یا آب اندازی شناور صدمه‌ای به شناور و سیستم وارد نشود.

6-3 سرسره

سرسره عبارت است از یک ارابه یا ارابه‌ها که قابل جابه جایی روی سطح شیب دار مجهز به ریل بوده و قادر است شناور را از عرض و طول آن به داخل آب هدایت یا از آب به محوطه انتقال دهد.

سازه دریایی اصلی سرسره که در واقع بارهای وارده از گهواره حامل کشتی را بسته به میزان شناور و نیز شرایط ژئو تکنیکی تحمل می‌کند . می‌تواند تیرهای متکی به شمع‌های بتنی یا فولادی و یا فونداسیون سطحی متکی به خاک و.... باشد .

سرسره‌های عرضی که شناور را در جهت عرض آن جابه‌جا می‌کنند، عمدتاً در مکان‌هایی که محدودیت زمین وجود دارد مانند کنار رودخانه‌ها، استفاده می‌شوند.

7-3 حوض خشک

بنا به تعریف حوض خشک، محور یا حوضچه‌ای چسبیده به آب بندر و مجزا شده از آن توسط یک دروازه می‌باشد به طوری که با باز شدن دروازه آب داخل آن هم تراز با آب مجاور گردیده و در حقیقت به مجموع سطوح زیر آب و دریا می‌پیوندد و پس از بسته شدن دروازه و خارج ساختن آب داخل آن توسط پمپ خشک گردیده و جزو نقاط خشک خواهد بود، در لحظه باز بودن دروازه و هم تراز با آب داخل حوض با بیرون آن می‌توان شناور را به داخل آورده و آن را با پائین کشیدن تدریجی تراز آب بر کف حوض نشانید، برعکس هنگام به آب اندازی ابتدا آب وارد حوض شده و پس از هم تراز شدن آب داخل و خارج حوض دروازه باز شده و شناور بیرون برده می‌شود.

گاهی وقت‌ها حوض‌های طویل را به وسیله درهای داخلی به دو یا چند قسمت تقسیم می‌کنند، در بعضی دیگر نیز برای حوض بیش از یک دروازه تعبیه می‌کنند، این دروازه دوم به ویژه هنگامی که حوض خشک توسط دروازه داخلی به دو بخش تقسیم شده کاربرد دارد.

حوض‌های خشک بر اساس کاربری شان دارای تقسیم بندی زیر هستند:

الف: حوض‌های خشک اضطراری :

که برای تعمیر خسارت‌های عمده وارده به بدنه کشتی‌های با آبخور زیاد و در وضعیت بدون بار و با بار به کار می‌روند.

ب: حوض‌های خشک ساخت :

با آبخور کافی برای به آب اندازی بدنه کشتی‌ها در وضعیت خالی از تجهیزات یا نیمه تجهیز شده ((تکمیل تجهیز در آب انجام می‌شود)).

ج: حوض‌های خشک ساخت و تعمیر :

با آبخور کافی برای ساخت و یا تعمیر و به آب اندازی کشتی‌ها به صورت کامل.

د: حوض‌های خشک تعمیر و نگهداری:

که برای انجام عملیات تعمیر و نگهداری و بازرسی‌های دوره‌ای کشتی‌ها در حالت بدون بار به کار می‌روند.

فصل چهارم

شناخت بارهای وارده و تاثیر آنها

1-4 مشخصات ژئوتکنیکی و هیدرولوژیکی محل پروژه

نکته مهمی که وجود دارد و در طراحی بسیار موثر است و در واقع می‌تواند تعیین کننده نوع سازه باشد مشخصات ژئوتکنیکی و هیدرولوژیکی محل است مهم ترین پارامترهای خاک که به دلیل اهمیت آنها در طراحی بایستی به طور دقیق تعیین شوند عبارتند از :

الف: حوض‌های خشک وزنی :

پارامترهای مقاومت برش و خشاری که جا به جایی قائم حوض را کنترل می‌کنند .

ب: حوض‌های خشک مهار شده :

پارامترهای مقاومت برش خاک که در تعیین ظرفیت‌های باربری اصطکاکی شمع‌ها تاثیر به سزایی دارند.

ج: حوض‌های خشک زهکشی شده :

عمق دقیق لایه‌های خاک و ضخامت آنها و ضریب‌های نفوذ پذیری لایه‌های مختلف خاک در جهات عمودی و افقی .

2-4 اثر زلزله :

مسئله اثر زلزله بر سازه‌های دریایی بسیار مهم و حیاتی است و غفلت از آن می‌تواند منجر به خسارات جبران ناپذیر به سازه گردد .

در ایران خوشبختانه تاکنون در مناطق بندری، زمین لرزه قابل توجهی رخ نداده است، ولی در سایر کشورهای زلزله خیز، به ویژه ژاپن، سازه‌های دریایی متعددی متحمل خسارات جدی هنگام زلزله شده اند و اکثر خرابی‌ها در اثر نشست واژگونی و روانگرایی در خاک‌های ماسه‌ای بوده است.

3-4 ضریب زلزله :

در میان کتب مختلف طراحی مقاوم سازه‌های دریایی در برابر زلزله می‌توان به اعتبار آیین نامه اشاره نمود، اصلاح و تغییرات نسبتاً سریع در آیین نامه‌ها در پیچیدگی مساله زلزله و رفتار ویژه سازه‌های دریایی به دلیل حضور سه محیط سازه (تقریباً صلب)، خاک (بازقتار ویژه اش) و آب می‌باشد، با توجه به اینکه اکثر سازه‌های دریایی به دلیل فرم سازه، وزن و سختی آنها دارای زمان تناوب بسیار کوچکی هستند، لذا بیشتر آیین نامه‌های معتبر روش مشابه استاتیکی را برای تحلیل در برابر زلزله توصیه می‌کنند.

4-4 روانگرایی :

حضور 3 عامل زلزله، آب و خاک دانه‌ای در محل پروژه به معنی احتمال وقوع پدیده روانگرایی است، علت بروز این پدیده مخرب به شرح زیر است :

ارتعاش زمین بر اثر زلزله باعث تراکم خاک دانه‌ای و در نتیجه افزایش فشار آب منفذ می‌گردد، این افزایش فشار آب منفذی باعث کاهش تنش موثر خاک و مقاومت برش آن و در نهایت احتمالاً باعث روانگرایی لایه‌هایی از خاک خواهد شد.

برای انتخاب یک روش - بهسازی، عوامل مختلفی باید مد نظر باشند از قبیل: میزان استعداد زمین به روانگرایی، اهمیت طرح، مقیاس کار بهسازی، هزینه بهسازی و امکانات و تجهیزات لازم.

برای بهسازی در محدوده‌های کوچک می‌توان از روش‌های انفجار، زهکشی، انجماد و خاک برداری و در محدوده‌های بزرگتر از روش‌های تراکم ارتعاشی - تحکیم دینامیکی و تزریق استفاده نمود.

5-4 اثر زلزله بر دیوارهای حائل:

در مورد نحوه اثر نیروهای زلزله وارده به سازه حوض خشک، بیشترین تأثیر بر دیوارهای حائل دور حوض می‌باشد - با توجه به اینکه تأثیر حرکت زلزله معمولاً به صورت ضریب زلزله معادل بیان می‌گردد در دیوارهای حائل نیز از این روش استفاده می‌شود.

آکابه - مونی نوبه - در دهه 1920 رایج ترین برآورد فشارهای دینامیکی ناشی از زلزله در دیوارهای حائل را ارائه نموده اند .

6-4 فشارهای محرک خاک در حالت زلزله :

در حالت فاعلی و در اثر شتاب زلزله، گوه خاک علاوه بر نیروهای حالت استاتیکی، تحت اثر نیروهای شبه استاتیکی افقی و قائم ناشی از زلزله قرار می گیرند که مقدار آن بستگی به جرم گوه و شتاب شبه استاتیکی افقی و قائم دارد.

7-4 اثر اشباع بودن خاک پشت دیوار:

اگر خاک پشت دیوار حائل به صورت اشباع که در دیوارهای ساحلی چنین است، باید از وزن واحد حجم خاک اشباع استفاده شود .

8-4 فشار مقاوم خاک در حالت زلزله :

چنان چه جهت زلزله به صورتی باشد که گوه خاک از دیوار جدا شود و در حقیقت دیوار به خاک تکیه می کند که به آن حالت فشار مقاوم یا مفعولی اطلاق می گردد، در این حالت بیشتر روابط مشابه حالت محرک می باشد ولی پاره ای از اصلاحات باید انجام شود.

نتیجه گیری :

در این بخش بارهای وارده بر سازه حوض خشک و به ویژه بارهای وارده بر کف آن مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفت، همان طور که مشاهده گردید مهم ترین و تعیین کننده ترین این بارها، بار وارده از سوی شناور در حال ساخت و یا تعمیر بر کف حوض خشک می باشد .

در مورد نحوه توزیع بار وارده از سوی کشتی هانیز همان طور که گفته شد، ظرفیت کشتی بسیار تعیین کننده می باشد، این موضوع به دلیل شکل متفاوت بدنه کشتی هادر ظرفیت ها و کلاس های مختلف بوده و به همین دلیل هم هست که آیین نامه ها کشتی هارا از نظر بارگذاری بر کف حوض به دو کلاس زیر و بالای 100000 تن تقسیم می کنند.

هم چنین دیده شد که ترکیب بارهای گوناگونی در طراحی یک حوض خشک مد نظر قرار می گیرد، دلیل این امر فعالیت های گوناگونی است که در طول عمر بهره برداری از این سازه انجام خواهد شد، لذا

بایستی شناخت کامل از کاربری حوض خشک در زمان بهره برداری در زمان مطالعات اولیه پروژه به عمل آید چه بسا که به دلایل بهره برداری خاص نیاز به افزودن بار و یا ترکیب بارهای خاصی به وجود آید.

فصل پنجم

مهندسی دریا

یک کارشناس مجرب در امور مهندسی دریا اصولاً ضمن شناخت قوائد اساسی در خصوص مشخصات و رفتار فیزیکی محیط ساحل باید با به کارگیری اصول و مفاهیم علمی این رشته تا در به تجزیه و تحلیل مسائل مطرح در این محیط باشد.

بنابراین این بحث مطالبی را در مورد پدیده‌های فیزیکی فوق که در نواحی ساحلی از اهمیت برخوردار هستند ارائه می‌دهد.

1-5- محیط ساحلی :

خط ساحلی به عنوان مرز بین خشکی، سطح توده آب نظیر اقیانوس دریا و یا دریاچه در نظر گرفته می‌شود، مناطق ساحلی، نواحی از خشکی و دریا هستند که شامل خطوط ساحلی بوده و به اندازه کافی به طرف داخل خشکی و طرف دریا گسترده شده، جایی که فرایندهای مهم دریایی در آنجا فعال می‌باشند. اکثر زمین‌ها در مناطق ساحلی دینا متشکل از سواحل ماسه‌ای است، در برخی از نقاط، سواحل پوشیده از سنگ‌های درشت تحت عنوان ریگ می‌باشند، در مصب رودخانه‌ای که مصالح زیاده رسوبی همراه داشته باشد، چنانچه عملکرد امواج و جریان‌ها ملایم باشد، ممکن است یک دلتا تشکیل شود که به سمت دریا گسترش یافته و خط ساحلی به وجود می‌آید در برخی نواحی یک شکستگی در خط ساحلی باعث ایجاد یک خور یا تنگه‌ای به یک خلیج کوچک می‌شود که به وسیله رودخانه و یا جریان‌های جزر و مدی تغذیه می‌شوند، هم چنین ممکن است برخی مناطق ساحلی به صورت پرتگاه‌های تند بوده و یک ساحل

کوچک در پاشنه داشته باشند، با توجه به اینکه سواحل ماسه‌ای غالب بوده و دارای پویایی و خصوصیات جالبی می‌باشند، در اینجا این نوع سواحل بیشتر مد نظر خواهند بود.

امواج پدیده‌های فعال و تعیین کننده در نواحی ساحلی می‌باشند اکثر امواج آشکار و غالب دارای منشأ بادی هستند، در مرتبه دوم از اهمیت امواج جزر و مدی ناشی از نیروی جاذبه خورشید و ماه قرار دارند، سایر امواج که کلاً از اهمیت کمتری برخوردار هستند مانند امواج تولید شده در اثر زلزله تسونامی، و امواج ناشی از عبور شناورها ممکن است دارای عواقب مهمی در بعضی از نقاط باشند.

باد و تغییرات فشار جوی آن وقتی در جهت ساحل بوزد باعث تولید طوفان همراه با تلاطم امواج می‌شود که طول ساحل را تحت تأثیر قرار می‌دهد، سطح بلند آب در این حالت می‌تواند به صورت سیل باعث خسارت شده و امواج سهمگین ساحل را مورد حمله قرار دهند، باد باعث تولید جریان در طول ساحل می‌شود در ضمن جزر و مد نیز باعث به وجود آمدن جریان‌های ساحلی شده به نحوی که در طول ساحل انتشار می‌یابند و به طور متناوب خورها یا خلیج‌های کوچک موجود را پر و خالی می‌نمایند، به علاوه باد با حرکت دادن ماسه‌ها و صدمات سازه‌ای، دارای اثر مستقیم در سواحل می‌باشند.

امواج ناشی از باد باعث اکثر تغییرات قابل توجه در سواحل می‌باشند، حمل ماسه‌ها به طرف داخل دریا و برگشت آنها به طرف ساحل در طول یک مدت زمان باعث تغییر شکل طبیعی سواحل می‌باشد.

در خیلی از نقاط، حجم بزرگی از ماسه‌ها با عملکرد امواجی که به صورت مایل به ساحل نزدیک می‌شوند و در طول خط ساحلی حمل می‌شوند، اثرات جریان‌ها با سرعت‌های زیاد در ورودی‌های خلیج‌های کوچک و خورها تعیین کننده هستند.

زمانی که در طول سواحل سازه‌هایی ساخته می‌شوند باید اثرات دینامیکی امواج و محیط ساحلی در طراحی آنها پیش بینی شوند، این مساله با توجه به لزوم تامین پایداری سازه‌ها و اینکه ساخت آنها نباید باعث تجمع پیش بینی نشده رسوب یا فرسایش ناشی از تداخل فرآیند تداخل رسوب در نزدیک ساحل - دور از ساحل شود، از اهمیت زیادی برخوردار است.

درک و قابلیت در مدیریت محیط ساحلی فوق العاده مهم است حدود $\frac{2}{3}$ مردم دنیا در سواحل یا نزدیکی آنها زندگی می‌کنند و بسیاری دیگر به طور مرتب از سواحل بازدید می‌نمایند، این مساله فشار زیادی را در توسعه خانه سازی و تمهیدات تفریحی در سواحل و حفاظت ساحلی از طوفان‌های مخرب فراهم

می‌سازد حفاظت ساحل و مسایل تثبیت آن اغلب نیازمند به یک راه حل منطقه‌ای تا یک واکنش موردی یک نفر یا تعداد اندک مالکین می‌باشد .

مقدار زیادی از تجارت جهانی به وسیله کشتی‌ها و از طریق ورود و خروج به بنادر در سواحل انجام می‌شود، این امر نیازمند به تثبیت، نگهداری و حفاظت راه‌های آبی جهت دریا نوردی است، از آب‌های ساحلی هم چنین برای خنک کردن نیروگاه‌ها و بازیافت فاضلاب در مخازن استفاده می‌شود .

اهمیت محیط ساحلی با توجه به وقایع اخیر در سواحل میامی در فلوریدا تشریح می‌گردد .

در اوایل 1970 سواحل میامی دارای وضعیت نامناسب بود به این ترتیب که یک ساحل باریک و نامناسب برای امکانات تفریحی یا موثر برای حفاظت از طوفان‌های دریایی بود، در اواخر سال 1970 حدود 15 میلیون یارد مکعب ماسه در سواحل ریخته شد.

تخمین تعداد بازدید کنندگان ساحل سالانه از 8 میلیون نفر در سال 1987 به 21 میلیون نفر در سال 1983 افزایش یافت .

در حال حاضر بازدید کنندگان خارجی به تنهایی بیش از دو بیلیون دلار در سال در سواحل میامی خرج می‌کنند که دلیل اصلی آن امکانات مناسب و شرایط خوب ساحل می‌باشد . به دلیل حفاظت از طوفان‌های دریایی و تخریب ساحل ناشی از امواج یک هزینه سالیانه نیز وجود دارد که مقدار آن سه میلیون دلار می‌باشد .

2-5 مهندسی دریا (ساحل)

تلاش برای حل برخی مسایل در منطقه ساحلی نظیر فرسایش سواحل و طراحی سازه‌ای و کاربری بنادر به قرن هاقبل بر می‌گردد Bruun (1972) مباحثی را در مورد فرسایش دریا و کنترل سیل در کشورهای هلند، انگلیس و دانمارک در قالب مروری بر کارهای حفاظتی در دریا از قرن 10 میلادی به بعد ارائه نمود In,man (1974) از مطالعه در مورد بنادر قدیمی اطراف دریای مدیترانه دریافت که بنادر ساخته شده در هزار تا دوهزار سال قبل از میلاد مسیح ((بیانگر یک درک غیر علمی خیلی بالا از امواج و جریان‌هایی هستند که به پیشرفت مفاهیم قابل توجه در مقابل نیروهای طبیعی منجر شده است)).

کارهای ساحلی به طور تاریخی مربوط به مهندسين عمران و امور نظامی بوده است .

عبارت مهندس دریایی با برگزاری اولین کنفرانس مهندسی دریا در long - Beach کالیفرنیا در سال 1950 در زمره رشته‌های مهندسی با کاربرد عمومی تعریف گردید .

M.p.o Brien در پیش گفتار مجموعه مقالات کنفرانس فوق نوشت که مهندسی دریا یک رشته مهندسی جدید یا جداگانه نبوده و تربیت مهندسين و انجمن جديد مورد نظر نبوده است.

مهندسی دریا اساساً شاخه‌ای از مهندسی عمران می‌باشد که به طور زیادی بر علمی مانند: اقیانوس شناسی، هوا شناسی، مکانیک سیالات الکترونیک، مکانیک سازه و ... اتکا دارد، در میان سایر رشته‌هایی توان از زمین شناسی، ژئومورفولوژی، تحلیل عددی و آماری، شیمی و علوم مصالح نام برد. تعریف اخیر اساساً هنوز صحیح است.

به هر حال مهندسی دریا طی چند دهه گذشته به طور نه چندان زیادی گسترش یافته است.

مجموعه مقالات اولین کنفرانس مهندسی دریا شامل 35 مقاله بود و در حالی که در مجموعه مقالات بیست و پنجمین کنفرانس بین المللی دریا در سال 1996 تعداد 430 مقاله از میان 800 خلاصه مقاله ارائه شده به کنفرانس چاپ گردید، به علاوه در میان کنفرانس‌های بین المللی، چندین کنفرانس مخصوص، هر ساله در زمینه‌های بنادر، لایروبی، رسوب در ساحل، مناطق ساحلی، سازه‌های دریایی، اندازه گیری و تحلیل امواج، و مهندسی بندر و ساحل کشورهای پیشرفته برگزار می‌شود انجمن آمریکائی مهندسی عمران در گرایش‌های راه‌های آبی، بندر، ساحل و اقیانوس نشریاتی تحت عنوان مهندسی دریا و مناطق ساحلی منتشر می‌سازد که حاوی مقالاتی در زمینه‌های مختلف دریائی است. در ضمن تعداد قابل توجهی کتب عمومی و تخصصی در مهندسی دریا منتشر شده است.

3-5 محدوده مرتبط با مهندسين دریا و متشکل از فعاليت‌های مهندسی دریا به شرح زیر است:

الف: پیشرفت و گسترش علمی در مورد امواج نزدیک ساحل، جریان و شرایط تراز آب در طراحی ((از طریق اندازه گیری و مدل سازی)).

ب: طراحی پایدار موثر و اقتصادی سازه‌های متنوع دریایی شامل موجکشن‌ها، آبشکن‌ها، تیغه‌ها، پوشش‌ها، دیوارهای ساحلی، اسکله‌ها، سکوه‌های دور از ساحل و لوله‌های دریایی.

ج: کنترل فرسایش سواحل با طراحی سازه‌های ساحلی و یا به وسیله تغذیه مصنوعی سواحل.

د: تثبیت ورودی‌های برای تردد شناورها و تبادل آب به وسیله لایروبی، ساخت و سازها و کنارگذر مکانیکی رسوب‌های انباشته شده در ورودی‌ها.

À: پیش بینی جریان‌ها داخل خورها و تنگه‌ها و تراز آب و اثرات آنها در پایداری آبراه‌ها و کیفیت آب.

و: توسعه کارهای مربوط به حفاظت نواحی ساحلی از طغیان آب ناشی از یورش امواج و تسونامی

س: طراحی سازه‌ای و کاربری جزایر دور از ساحل و نواحی در اختیار برای مواد لایروبی.

ش: نظارت بر پروژه‌های مختلف ساحلی از طریق اندازه‌گیری‌های گوناگون در محل .

ک: بسیاری از جنبه‌های تحلیلی و طراحی مهندسی دریا دارای پایه‌های قوی تحلیلی می‌باشند.

گ: تعداد زیادی از آزمایشگاه‌های مهندسی دریایی دارای فلوم‌های دو و سه بعدی هستند که در آنها امواج منفرد و امواج طیفی برای مطالعه تولید می‌شوند .

ن: مدل‌های مختلف کامپیوتری که معادلات حاکم بر رفتار امواج، جریانها و انتقال رسوب‌ها را به صورت عددی حل می‌کنند، تهیه و ارائه شده اند .

ی: مجموعه اطلاعات میدانی یکی از ابزار گرانبها برای مهندسین مشاور دریایی به شمار می‌رود، این امر شامل اندازه‌گیری خصوصیات امواج، الگوی جریان‌ها- ترازهای مختلف آب، تغییرات پلان و مقطع ساحل و خسارت سازه‌ها در اثر امواج می‌باشد .

امروزه نیاز مبرمی به ارزیابی کارآیی انواع کارهای دریایی بعد از مرحله ساخت و اجرا احساس می‌گردد به علاوه مدل‌های آزمایشگاهی و عددی نیاز به اطلاعات انبیه واقعی دارند به نحویکه مدل‌ها بتوانند به اندازه کافی مقیاس و کنترل شوند .

امواج ناشی از باد و تراز موج‌های آب که اکثر پروژه‌های ساحلی در معرض آنها قرار دارد، غالباً دارای مقادیر حای بزرگ هستند، معمولاً طراحی برای چنین شرایطی اقتصادی نخواهد بود .

اغلب طراحی‌ها برای امواج و شرایط طوفانی کوچکتری انجام می‌شود، با درک این امر که سازه در صورت نیاز قابل تعمیر باشد.

در مقایسه با سایر زمینه‌های مهندسی عمران (نظیر پل سازی، اتوبان‌ها، تجهیزات تصفیه آب) طراحی و مهندسی دریا، کمتر به وسیله آیین نامه‌ها کنترل می‌شود، دلیل این مسئله طبیعت محیط ساحلی است که کمتر قابل استفاده بوده و فقدان نسبی تجربیات پایه‌ای مورد نیاز جهت تدوین آیین نامه نیز مزید علت می‌باشد.

4-5 پیشرفت‌های اخیر

برخی از پیشرفت‌های مهم اخیر در کاربرد مهندسی دریا تشریح می‌شود :

به دنبال تحول عظیم در قابلیت‌های کامپیوترها، به طور همزمان تحولاتی نیز در نوع و پیچیدگی مدل‌های عددی برای تحلیل پدیده‌های دریایی به وجود آمده است. در بسیاری و البته نه در تمام زمینه‌ها، مدل‌های عددی مکمل و جایگزین مدل‌های فیزیکی شده‌اند. بعضی زمینه‌ها، نظیر پیش بینی طوفان‌های دریایی می‌تواند به طور موثر فقط به وسیله مدل عددی انجام می‌شود، از طرف دیگر برخی مسایل مانند بالا روی موج و سر ریزی سازه‌های ساحلی یا پایداری سازه‌های شیب دار سنگی در برابر امواج به طور مناسبی در آزمایشگاه‌ها بررسی می‌شوند.

پیشرفت‌هایی نیز در زمینه سازه‌های دریایی انعطاف پذیر و ساده وجود داشته است.

برای مثال موج شکن‌های دور از ساحل برای حفاظت و تثبیت سواحل اکثراً دارای تراز تاجی درست زیر تراز میانگین آب بوده در حالی که هنوز قابلیت کنترل اثر امواج برخوردی را دارند ولی در عین حال عواقب منفی کمتری را باعث می‌شوند، در برخی از زمینه‌های دریایی، سازه‌های مطرح، هنوز از قابلیت اطمینان مناسب برخوردار نیستند، برای اندازه گیری محلی، افزایشی محسوسی در قابلیت و در دسترس بودن تجهیزات به وجود آمده است، برای مثال، در دو دهه قبل، کلیه موج نگارها فقط تغییرات سطح آب در یک نقطه را اندازه می‌گرفتند.

در حال حاضر همه موج نگارهای مورد استفاده در مطالعات محلی قادر به تعیین جهات مختلف طیف موج می‌باشند، قابلیت‌های تولید موج در آزمایشگاه‌ها به طور فوق العاده‌ای بهبود یافته‌اند، قبل از 1960 میلادی فقط پریود و ارتفاع ثابت امواج به صورت امواج منفرد تولید می‌شدند در سال 1970 میلادی تولید کننده موج طیفی یک بعدی به کار گرفته شد.

در حال حاضر مولد امواج طیفی با چند جهت در خیلی از آزمایشگاه‌ها یافت می‌شود.

مهندسی دریا شاخه منحصر به فردی از رشته مهندسی عمران است که طی دهه اخیر توسعه قابل توجهی یافته است. متخصصان این رشته از مهندسی باید دارای دانش لازم در تعدادی از موضوعات خاص از جمله مکانیک امواج نقلی باشند.

اصول تئوری امواج دو بعدی و مشخصات این امواج نقطه شروعی برای این مطالب و بحث‌هایی باشد.

چرا مطابقت با استاندارد؟

در مجموع، جامعه و اقتصاد ما به استانداردها نیاز دارد زیرا آنها:

- محصولات را قادر به کار تبادلی می‌نمایند؛
- اطمینان می‌دهند که یک محصول را می‌توان در سطح معینی از عملکرد ارایه نمود؛
- ابزارهایی ارایه می‌نماید (مثلاً نمادها و واژه‌شناسی) که طراحان، تولیدکنندگان و کاربران را مجاز به برقراری ارتباط با یکدیگر می‌نماید.

همه روزه ما از هزاران آیتم استاندارد شده استفاده می‌نماییم. لامپ داخل چراغ خواب، سیم سشوار، فیلم داخل دوربین تنها مواردی معدود بشمار می‌آیند.

چرا برای نیروی سیال استانداردها را می‌نویسیم؟

از زمان تأسیس در سال 1953، انجمن نیروی سیال ملی (NFPA) همکاری بین کاربران و تولیدکنندگان از طریق ایجاد و توسعه و عملکردهای پیشنهادی ایجاد نموده است.

استانداردها در مجموع از صنعت نیروی سیال بهره می‌گیرند من جمله:

- ساده نمودن استفاده از نیروی سیال:
- کمک به آموزش کاربران در مورد نحوه اندازه‌گیری درست و استفاده از محصولات؛
- تعیین عملکرد محصول و نحوه اندازه‌گیری آن؛
- تبادل نیازها به زبانی که عموماً قابل درک است؛
- ثبت داده حاصل از کاربران

تولیدکنندگان از استاندارد بهره می‌گیرند چون آنها:

- برای آزمایش محصولات و تبلیغات خود از شیوه‌های یکسان و واحد بهره می‌گیرند.
- به تضمین یکپارچگی و ایمنی سیستم در کاربرد نیروی سیال کمک می‌کند.
- به ارتقاء کارآیی محصولات و سیستم‌های نیروی سیال کمک می‌کند.
- انواع محصولات و اندازه‌ها را در بازار ساده می‌نماید.
- به توسعه محصول جدید کمک می‌کند.
- به اجتناب از سردرگمی در ارتباط با مشتریان کمک می‌نماید.

نیازهای مختلف، انواع مختلف استانداردها

استانداردهای محصولات و سیستم‌های نیروی سیال در سه طبقه‌بندی اساسی قرار می‌گیرد. استانداردهای ارتباطی که اصطلاحات، نمادها و سایر ارتباطات اساسی در صنعت نیروی سیال را تعریف می‌کند. واژه‌نامه‌ها، نمادهای گرافیکی، واحدها و کدهای متریک موضوعات متداول استانداردهای ارتباطی می‌باشند.

استانداردهای طراحی که ابعاد، ظرفیت‌ها یا سایر محصولات با مشخصات فیزیکی را ایجاد می‌نماید و ضامن آن هستند که محصولات نیروی سیال از معیارهای متقابل ابعادی برخوردار است.

استانداردهای عملکرد

شیوه داوطلبانه درجه‌بندی محصولات، شیوه‌های شمارش ذرات در تحلیل آلودگی و شیوه‌های استانداردهای متداول عملکرد.

برنامه‌های استانداردهای NFPA

چرا باید در این برنامه‌ها خود را درگیر سازید:

شما شخصاً و از لحاظ حرفه‌ای از شرکت در برنامه‌های استانداردها با هم‌تایان خود در این صنعت و از طریق کسب اطلاعات بیشتر در مورد این صنعت و نیروی سیال بهره می‌گیرید.

شرکت شما از شرکت در این برنامه از طریق توسعه و یا استفاده از رأی‌گیری بهره می‌گیرد چرا که هر شرکت در زمان رأی‌گیری همان تأثیر را می‌گیرد.

عضویت در کمیته‌های فنی U.S. TAG, NFPA به اعضاء حق توضیح و اظهار نظر در زمینه استانداردهای تحت توسعه را می‌دهد که بدین ترتیب بر داوطلب و اخذ استانداردها جهت کار بعنوان مدیر گروه پروژه NFPA، رهبر اسپانسر پروژه U.S. TAG تأثیر می‌گذارد و شمار فرد کلیدی در توسعه ظرفیت استاندارد از آغاز تا پایان به شمار خواهید آمد.

NFPA برنامه‌های جلسات خود را از طریق برگزاری جلسات فنی NFPA تنظیم می‌نماید که در سطح کارآمد و مقرون به صرفه شرکت می‌نماید که سه بار در هر سال معمولاً در Wislonsin, Milwaukee برگزار می‌گردد.

ما که هستیم

عضویت NFPA برنامه‌ای متنوع بوده و معرف طیف کاملی از صنایع بزرگ و کوچک؛ عرضه کننده؛ توزیع کننده، آموزش دهنده، تولیدکننده و بیشتری می‌باشد.

اعضاء ما:

- شرکت‌های عضو
- لیست کامل اعضاء
- جدیدترین اعضاء NFPA

شماره تماس NFPA

انجمن نیروی سیال ملی (NFPA)

3333 N. May fair road, suite 211
Milwaukee, Wislonsin 53222-3219

تلفن: 778-3344 (414)

فاکس: 778-3361 (414)

نیروی سیال چیست؟

نیروی سیال انرژی منتقل شده و کنترل شده از طریق سیال تحت فشار بصورت مایع یا گاز است. اصطلاح نیروی سیال برای هیدرولیک (مکانیک سیالات) و علم خواص هوا و گاز بکار می‌رود. هیدرولیک از مایع

تحت فشار مثلاً روغن یا آب استفاده می‌نماید؛ نوماتیک (علم خواص هوا و گاز) از هوای متراکم یا سایر گازهای خنثی استفاده می‌نماید. نیروی سیال می‌تواند به نحوی مؤثر با سایر فن‌آورها از طریق استفاده از حس‌گرها، مبدل‌ها یا میکروپردازشگرها ترکیب گردد.

نیروی سیال چگونه کار می‌کند.

قانون پاسال مفهوم محوری نیروی سیال را بیان می‌نماید: «فشار اعمال شده از طریق سیالی تحت فشار بطور یکسان در تمام جهات به شکل تقلیل نیافته عمل می‌نماید.»

نیروی ورودی 10 پوند (44/8 N) روی پیستونی 1 اینچ مربعی (6/45 سانتیمتر مربع) در هر اینچ مربع (Psi) (68/95 KN/m² یا 68/95 KPa) تحت فشار کامل به پیستون 10 اینچ مربع امکان حمایت از نیروی 100 پوندی (444/8 N) را می‌دهد که با نواحی پیستون متناسب است.

مزایای نیروی سیال

سیستم‌های نیروی سیال مزایای بسیاری به کاربران ارائه می‌نمایند من جمله:

- چند برابر سازی و تغییر نیرو - نیروی خطی یا چرخشی می‌تواند بعنوان کسری از یک اونس تا چند صدتن بازده اندازه‌گیری گردد.
- کنترل آسان و دقیق - می‌تواند نیروهای بزرگ را با دقت بیشتر شروع، متوقف، تسریع و کند نماید. آنالوگ (متغیر نامحدود) و دیجیتال امکانپذیرند. حرکت برگشت‌پذیر ثابت در ظرف کمتر از نیم چرخش حاصل می‌گردد.
- کنترل چند کارکردی - یک پمپ هیدرولیک واحد یا کمپرسور هوا می‌تواند دستگاههای بسیاری یا عملکردهای متعدد آنها را کنترل نماید.
- اسب بخار بالا، نسبت وزنی پایین - اجزاء نوماتیک کاملاً سبک وزن می‌باشند. می‌توانید موتور هیدرولیک با توان پنج اسب بخار را حفظ نمایید.

- گشتاور با سرعت پایین - برخلاف موتورهای الکتریکی، موتورهای هوا یا هیدرولیک می‌توانند دارای نیروی گشتاور (پیچشی) در حین عمل در سرعت‌های پایین باشند. موتورهای هوا حتی می‌توانند گشتاور را در سرعت صفر بدون گرم شدن بیش از حد حفظ نمایند.
- نیروی ثابت یا گشتاور - این یک خاصیت نیروی سیال منحصر بفرد است.
- امنیت در محیط‌های خطرناک - نیروی سیال می‌تواند در معادن نزدیک به مواد منفجره یا در کاربردهای رنگ بکار رود زیرا می‌تواند دماهای بالا را تحمل نماید.
- استانداردهای تصویب شده و مهندسی - صنعت نیروی سیال دارای استانداردهای عملکرد برای محصولات هیدرولیک و نوماتیک می‌باشد که تحت نظارت انجمن نیروی سیال ملی (NFPA)؛ استاندارد ملی آمریکا - ANSI ISO، سازمان بین‌المللی استاندارد سازی می‌باشد.

کاربردهای نیروی سیال

- سیاره: در اینجا نیروی سیال جهت حمل و نقل، حفاری و کنترل بالابر یا تجهیزات سیار نیرو استفاده می‌شود. صنایع کاربر نهایی صنعت کشاورزی، صنعت دریایی و نظامی را شامل می‌شوند.
- این کاربردها شامل وسائط نقلیه حفظ بزرگراهها و ماشینهای شن پخش کن، دستگاههای تعلیق و ترمزهای کامیون‌ها می‌باشد.
- صنعتی: در اینجا نیروی سیال برای انتقال نیرو جهت ماشین‌های صنعتی استفاده می‌شود. کاربردها شامل تجهیزات فلزکاری، دستگاههای کنترل‌گر، کنترل مواد و تجهیزات موتناژ می‌گردد.
- هوا - فضا: نیروی سیال برای هواپیماهای نظامی و تجاری و تجهیزات حمایتی مربوطه استفاده می‌گردد. کاربردها شامل ارائه فرود، کنترل‌های موتور و تجهیزات بارگیری محموله می‌شود.

محصولات نیروی سیال:

محصولات نیروی سیال بعنوان اجزاء مجزا یا سیستمهای تولید، حفظ، تعمیر و جایگزینی تجهیزات به

فروش می‌رسند. نمونه سیستم نیروی سیال شامل اجزاء زیر است:

- پمپ هیدرولیک یا کمپرسور هوا که نیروی مکانیکی را تبدیل می‌کند.
- سیلندر یا موتور که نیروی سیال را به چرخشی یا خطی تبدیل می‌کند.
- سوپاپ‌ها که جهت، فشار و میزان سیال را کنترل می‌کنند.
- فیلترها، رگلاتورها و دستگاههای روغن زنی که سیال را متناسب می‌نمایند
- لوله‌های چند لایه، شلنگ، تیوب (لوله)، لوازم ثابت، کپلینگ‌ها و غیره که اجزاء سیال را هدایت می‌کنند.

- ابزارهای مهر و موم سازی که به حفظ سیال کمک می‌کنند.
- اکومولاتورها و مخازن که به انبارسازی سیال کمک می‌کنند.
- ابزارهایی همچون کلیدهای فشار، پیمانها، مترهای سیال، سنسورها که جهت کمک به کنترل

عملکرد سیستم نیروی سیال استفاده می‌شوند.

مرکز تحقیقات مهندسی نیروی سیال کارآمد (CCEFP)

شرکاء CCEFP شامل:

- دانشگاه مینوسوتا
- مؤسسه فن آوری جرجیا
- دانشگاه پوردو
- دانشگاه ایلینوز
- دانشگاه واندربیلت
- دانشکده مهندسی میلواکی
- دانشگاه فن آوری و کشاورزی شمال کالیفرنیا
- پروژه Lead The Way

- موزه علوم مینستونا
- انجمن نیروی سیال ملی
- بیش از 50 شرکت صنعتی پیشگام

این مرکز از طریق اعطاء تقریباً 16 میلیون دلار از سوی بنیاد ملی سیالات (NSF)، بیش از 3 میلیون دلار از سوی دانشگاه حمایت می‌گردد.

NFPA نقشی فعال در CCEFP ایفاء می‌نماید.

جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد این بنیاد و برنامه‌های آن از Lanke به شماره 414-778-3351 یا elanke@nfpa.com اطلاعات حاصل نمایید.

منابع یادگیری:

NFPA می‌داند جهت برخورداری از نیروی کار ماهر برای صنعت و مشتریان ما، به تدریس کارآمد نیاز است. بنابراین علاوه بر منابع تأمین بودجه و ترغیب مشارکت صنعتی، NFPA و بنیاد مربوطه آن بر مبنای آموزش شبکه‌ای برنامه‌های آموزشی، CD، فیلم ویدئویی، کتب راهنما و متون ارایه می‌نمایند. NFPA اسپانسر وب کمپ‌های آزاد برای دانشکده و اعضاء انجمن دانشجویی آن نیز می‌باشد. این وب گس‌تهای زنده توسط محققان دانشگاهی کنترل و هدایت شده و آنان به سؤالات شنوندگان خود پاسخ می‌دهند.

فعالیت‌های بنیاد

فعالیت‌های بنیاد فن‌آوری و آموزش NFPA بر حوزه‌های کلیدی زیر تمرکز دارد: اشتغال فعالانه دانش‌جویان در تمام سطوح در یادگیری:

- طرح 2008 NFPA Fluid Power Challenge (5000 دلار)

تیم‌ها از مدارس راهنمایی در جنوب شرقی ویسکونسین در چالشی که بر مفاهیم و فن‌آوری نیروی سیال تمرکز دارد با یکدیگر در رقابتند.

توسعه منابع آموزشی جدید - لابراتورهای سیال و نیز ابزارهای آموزش سیالات ترغیب می‌گردد.

• لابراتوار دانشجویی کارآمد سیستم نیروی سیال (3/900 دلار) کیت فیش، دانشگاه دولتی مونتانا.

هدف این پروژه ارائه مدارک اولیه در مورد نیروی سیال است که به دانشجویان در مطالعه کارآیی‌های نیروی سیال کمک می‌کند.

• مدرس نوماتیک پرتابل برای نمایشات فرآیند فیزیکی همراه با بکارگیری سیستمی کامپیوتری (3/135 دلار) – جان لومکس، دانشگاه پوردو

هدف این پروژه ایجاد پایه نوماتیک پرتابل در بکارگیری رویدادها جهت جذب دانشجویان بالقوه در زمینه نیروی سیال است.

این بنیاد از تحقیق در کنترل حرکت از طریق نیروی سیال در سطوح کارشناسی و چهارساله حمایت می‌کند.

• موتور جابجایی متغیر فشرده برای وسائط نقلیه و قابل حرکت با نیروی انسانی تام لایوس، دانشکده مهندسی میلووکی.

هدف این پروژه ساخت موتور جابجایی فشرده متغیر می‌باشد. این پروژه ادامه پروژه قبلی است که بودجه آن توسط NFPA تأمین شد.

• مطالعه اثرات شیوه‌های کنترل واکنش‌های سیستم E/H (5000 دلار) کین زانگ، دانشگاه ایلینوس واقع در Urbana-champaign

هدف این پروژه مطالعه اثرات واکنش‌های کنترل و عملکرد سیستم هیدرولیک – الکترولیک است. این سیستم بعنوان کمک آموزشی برای دانشجویان در مطالعه کنترل هیدرولیک است.

اتخاذ چهارچوب‌های مستمر بین مدرسین و صنعت بطوریکه الویت‌های منافع دو جانبه مبادله گردد.

• همایش صنعت / مدرس 2007 (18/425 دلار)

اعطاء بورسیه سفر به 49 دانشجو و مدرس جهت شرکت در جلسات و ارائه پوسترهایی در زمینه تحقیق اصلی در آگوست 2007 به همراه بررسی شاخصه‌های نیروی سیال.

آموزش

فرصت‌های بسیاری وجود دارد:

بیان کنترل حرکت از طریق هیدرولیک و نوماتیک - طبق تحلیل پیشرفته اولیه - که توسط تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و دانشکده‌ها و دانشگاه‌های نیروی سیال انجام گرفت میسر می‌باشد و نیز پروژه‌های تحقیقاتی به هزینه مراکز مهندسی پیشگام که شناخت و کاربرد فن آوری نیروی سیال را توسعه می‌دهند. NFPA جهت حمایت معنادار از این تحقیق و بیان رابط‌های زیر جهت کشف آنچه اتفاق می‌افتد متعهد است:

کمیته آموزش NFPA

آموزش NFPA و بنیاد تکنولوژی این بنیاد از برنامه‌هایی جهت توسعه و به انرژی تبدیل کردن شیوه‌های تحقیق و تدریس نیروی سیال حمایت می‌کند.

برنامه‌های تحت حمایت NFPA جهت تقویت صنعت آتی

منابع یادگیری:

طبقه‌بندی‌ها، وب‌کست‌ها و منابع یادگیری متمرکز بر کنترل حرکت از طریق نیروی سیال را پیدا کنید.

NFPA بر مبنای محوریت اعضای اداره می‌شود.

فرصت‌هایی جهت هدایت از طریق اشتغال در کمیته

• کمیته‌های NFPA - حاکمیت و هدایت صنعت

• کمیته‌های فنی NFPA - استانداردهای ارتباط، طراحی و عملکرد

• کمیته‌های U.S. TAG در ANSI - ISO ITC 131 به کمیته‌ها قدرت اجرایی می‌دهد.

NFPA سازمانی عضویت محور است. کمیته‌های ارتباط و هیئت‌های مربوطه که پروژه‌ها را هدایت

می‌کنند نه تنها صنعت نیروی سیال را تقویت می‌نمایند بلکه ابزارهای موفقی آنها را ارائه می‌کند.

شرکت‌کنندگان شخصاً حرفه‌ای و از نظر حرفه‌ای نیز بهره می‌گیرند. در حین کار گروهی در این صنعت،

آنان فرصت گسترش روابط قوی با مدیران و راهبران را نیز دارند. بعنوان عضوی از NFPA، این

فرصت در اختیار شما است که:

- بگذارید صدایتان شنیده شود.
- با افراد پیشگام و مجرب خود ارتباط متقابل برقرار نمایید.
- در مورد صنعت نیروی سیال بیشتر اطلاعات کسب کنید.
- به دیگران کمک کنید تا در مورد صنعت شما آگاه شوند.

مسیر مشاغل صنعتی (ICP) (Industrial Careers Pathway)

NFPA طی پنج سال همکاری از طرح مسیر مشاغل صنعتی (ICP) حمایت می‌کند که اقدامی عمده در جهت توسعه استخدام کارکنان مجرب و واجد شرایط برای کانالهای صنعتی توزیع است. تأییدیه و یا برنامه‌های مدرک دو ساله بر اصول اولیه تکنیکی و توزیع تأکید می‌نماید که قبلاً در هشت منطقه کلان شهری افتتاح شده‌اند.

فصل سیزدهم

مقابله با آتش‌سوزی کشتی‌ها در بندر

1- شرایط عمومی

جهت مقابله کارآمد با هرگونه آتش‌سوزی کشتی‌ها، آتش‌نشان‌ها باید با جزئیات اولیه زیر آشنا باشند:

1- ساخت و طراحی کشتی (فصل 9 را ملاحظه نمایید)

2- حفاظت از آتش‌سوزی در عرضه کشتی و وسایل آتش‌سوزی (فصل 10 را ملاحظه کنید)

3- موضوعات کلی همچون ارتباط با سایر مراجع مسئول، طرح‌های اورژانسی، مسئولیت در قبال

کنترل عملیات و موارد ایمنی (فصل 11)

4- حفظ ثبات کشتی (فصل 12)

در این متن، آتش‌نشان‌ها باید رخی شاخصه‌های ویژه کشتی‌های مختلف را در نظر گرفته و در رابطه با وضعیت فعلی کشتی‌ها مثلاً بارگیری یا تخلیه عملکردهای خود را به همان ترتیب هماهنگ و تنظیم نمایند. ارتباط متناسب و برنامه‌ریزی قبلی مواردی حیاتی می‌باشند و دپارتمان‌های آتش‌نشانی باید هر تلاشی جهت آشنایی با و آگاهی از ریسک‌های خاص همچون تعمیرگاه‌های کشتی وابسته به نیروی دریایی که در مناطق آنان مستقر است بنمایند.

2- اقدام اولیه

نخستین چیزی که متصدی آتش‌نشانی در هنگام آتش‌سوزی کشتی باید انجام دهد تماس با فردی مناسب است همچون مسئول یا افسر نگهبان کشتی.

مهندس نیز می‌تواند در حوزه خاص خود کمک نماید. از طریق آنها و نیز از طریق بررسی طرح‌های کشتی (فصل 10 بخش 6)، متصدی آتش‌نشانی باید جزئیات اطلاعات مربوط به کشتی، محموله آن، اقدامات آتش‌نشانی همچون وضعیت کلی ثبات کشتی را بدست آورد. این سؤالات را می‌توان مطرح نمود.

1. آتش‌سوزی در کجاست؟

2. چه چیزی در حال سوختن است؟

3. چه طریق دسترسی به آتش در آنجا وجود دارد؟

4. آیا کسی نیز دچار آتش‌سوزی شده است؟

5. آیا سیستم‌های آتش‌سوزی روی عرضه عمل می‌کند یا بطور همیشه دایر عمل می‌نماید؟

6. آیا موتورهای اصلی و کمکی عمل می‌کنند؟

معمولاً تأسیسات روی عرشه همواره فعالند. وقتی چنین موردی نباشد، بهترین جریان برای ستاد آتش‌سوزی و مأموران مربوطه است تا تجهیزات خود را با استفاده از امکانات مفید لازم در کشتی بکار بگیرند. پرسنل کشتی معمولاً می‌توانند از طریق درهای عملیاتی، پمپ‌ها، سوپاپ‌ها و غیره کمک نمایند. اگر تجهیزات تهویه به هنگام رسیدن مأموران آتش‌سوزی مشغول بکار باشد، متصدی باید با مسئول یا مهندس وی در مورد اینکه این تجهیزات را خاموش بنماید یا نه مشورت کند.

کشتی‌های مدرن از دستگاه‌های الکترونیکی بسیار بهره می‌گیرند که می‌توانند در جریان آتش‌سوزی مشکلاتی را به همراه آورند. مثلاً کامپیوترها برای نشان دادن محموله‌ها کاربردی فزاینده دارند. آتش‌سوزی می‌تواند از خروج اطلاعات به شکل قابل خواندن و پرینت شده جلوگیری نماید اما اغلب منبعی جایگزین در ستاد شرکت کشتیرانی وجود دارد. اما این می‌تواند در هر جای جهان نیز وجود داشته باشد.

3- کشتی‌های باری معمولی

الف) انواع محموله

میزان زیادی از محموله‌ها اکنون در کانتینر و سایر کشتی‌های تخصصی حمل می‌شوند با این همه، همچنان کشتی‌های باری معمولی به تشک سنتی وجود دارند که انواع کالاهای بسته‌بندی شده و محموله‌های حجیم را حمل می‌کنند.

ب) تعیین محل آتش‌سوزی و نزدیک شدن به آتش

نخستین وظیفه عملیاتی، سعی در تعیین محل آتش‌سوزی است اگر قبلاً خدمه کشتی آن محل را شناسایی نکرده باشند. اگر چنین شده باشد قادر خواهند بود بهترین مسیر رسیدن به آن را شناسایی کنند. شکل

ظاهری محموله، وجود دود، غلظت و دمای آن و دمای بخشهای مختلف کشتی اشارات احتمالی در این رابطه بشمار می‌آیند. دستگاههای تهویه نیز راهنمای مناسبی بشمار می‌روند.

با این همه شاید لازم باشد آتش‌نشان‌ها BA پوشیده و با استفاده از خطوط راهنما به تحقیق جهت تشخیص مکان حریق بپردازند. کنترل‌های BA باید در صورت لزوم روی عرشه‌های مختلف نصب گردد. (پلاک S.14). مناطق ورودی در هر عرشه موقعیت‌هایی را برای اینگونه کنترل‌ها فراهم می‌آورند. میزان زیادی BA همواره لازم است با نخست خدمه احتمالاً می‌توانند خطوط راهنما را قبل از عقب‌نشینی تنظیم کنند. وقتی آتش‌سوزی دیده شد یقیناً باید بلافاصله بدون هیچ تأخیری صرفنظر از هرگونه تخریب اضافی مورد مقابله قرار گیرد تا از ایجاد شرایط وخیم‌تر اجتناب گردد.

اما در برخی موارد شرایط برای آتش‌نشانها بسیار حاد می‌گردد بطوریکه قادر به ورود به منطقه آتش نیستند (قسمت ج زیر را ملاحظه کنید).

معبر اصلی دسترسی به کشتی معمولاً همجوار فضاهای اقامت و خوراک است و بنابراین دسترسی راحت به آتش در جای دیگر فراهم نمی‌آورد. نردبان‌های مأمورین آتش‌نشانی را می‌توان بعنوان وسیله دسترسی جایگزین استفاده کرد. دریچه‌های کف یا عرشه کشتی معمولاً از فلز بوده و عملاً هیدرولیکی یا الکتریکی می‌باشند اگر چه باید در صورتی که بواسطه گرما و حرارت از حالت عادی خارج شده با دست به آن فشار وارد گردد.

اما گاه به جرثقیل دستی یا جرثقیل برای بلند کردن آنها نیاز است. (فصل 9، بخش 2 الف (2)). آتش‌نشان‌ها باید این را در نظر بگیرند که ممکن است جرثقیل کنار اسکله حاشیه بار انداز یا اپراتورهای آنان ممکن است در دسترس نباشند و بواسطه آتش‌سوزی، دکل‌های جرثقیل کشتی نیز ممکن است غیرفعال گردند. اساساً روی کشتی‌های کوچک، آتش‌نشان‌ها باید در نظر داشته باشند که بلند کردن تجهیزات از اسلکه از طریق بالابر روی عرشه می‌تواند روی ثبات کشتی تأثیر گذارد (فصل 12 را ملاحظه کنید).

پوشش‌های دریچه نباید تا زمانی که تجهیزات آتش‌نشانی مستقر هستند برداشته شوند.

ج) کاربرد ابزار اطفاء حریق

انتخاب ابزارها بسیار حائز اهمیت بوده و به نظر متصدی مسئول بستگی دارد. او باید عوامل ذکر شده در بند ب فوق و در فصول 15.12.10 و نیز دسترسی به ابزارهای خاص در زمان و مکان توصیه شده توسط مسئولین کشتی را در نظر بگیرد.

1) استفاده از آب

حمله به محل استقرار آتش در اسرع وقت بهترین شانس اطفاء سریع و به حداقل رسانیدن تخریب ناشی از آب است. بنابراین در صورت امکان آب باید از طریق شاخصه‌های دستی کنترل گردد، در صورت امکان آب تازه باید جهت اجتناب از آلودگی تجهیزات و محموله توسط آب عرشه کاملاً آلوده استفاده گردد. تیم‌های BA باید وارد خطوط راهنما و تجهیزات ارتباطی شوند. نظارت دقیق BA ضروری خواهد بود و برخی شرایط مثلاً گرمای مفرط می‌تواند کاهش محدودیت زمانی را الزامی نماید. آتش‌نشان‌ها باید بدانند که شرایط داخل انبارهای کشتی نباید به وخامت شرایط گازهای اولیه و دود باشند (قسمت S.15)

اگر استفاده از آب در داخل انبار کشتی امکانپذیر نباشد باید از بالا از طریق دریچه بارگیری با افشانه نمودن آب استفاده گردد.

وقتی هیچیک از شیوه‌ها مؤثر نباشد، شاید لازم باشد از دیواره عمودی کشتی جهت نزدیکی به آتش از نقطه‌ای متفاوت استفاده نمود. اما این کار وقت‌گیر است و الزاماً مؤثر واقع نمی‌گردد. نباید در بدنه کشتی برشی ایجاد گردد چون ممکن است این امر باعث ایجاد سوراخ‌هایی شده و کشتی را غرق نماید. وقتی برشی ایجاد می‌گردد آتش نشان‌ها باید احتمال وجود آب پشت دیواره مربوطه کشتی را بخاطر داشته باشند. آنها باید از پایین به بالا برش دهند تا ابزار برش همواره بالای آب در حال خروج باشد. افشانه نمودن آب در آتش‌سوزی کشتی بسیار مؤثر است بویژه برای صفحات خنک‌کننده کشتی به منظور جلوگیری از برآمدگی کشتی و احتمال شکستن آن افشانه نمودن در بالا بردن محموله‌هایی همچون غلات مفید است که بواسطه ریزش آب از بین می‌روند.

زمانهایی وجود دارند که بواسطه عدم دسترسی به آتشی با عمق فراوان تصمیم گرفته می‌شود انبار و درون کشتی کاملاً غرق آب شود. ثبات کشتی باید به دقت کنترل شود و احتمال نشت آن نیز در نظر گرفته شود. این چیزی است که ناخدا در مورد آن تصمیم می‌گیرد.

وقتی آتش تا حدی خاموش گردید، آب انبارها و درون کشتی باید تخلیه شود، متصدی مسئول همچنان بر ثبات کشتی نظارت دارد. در مواردی که کشتی به گل نشسته، بلند شدن خطرناک خواهد بود اگر دقت کافی اعمال نشود. (فصل 12 بخش 8)

2) استفاده از سایر ابزارها

فصل 10 مزایا و معایب سایر ابزارها به هنگام وارد نمودن CO_2 یا کف به درون کشتی باید در برابر جابجایی گازهای داغ دقت شود و وقتی تزریق پایان یافت، آتش نشانها باید حتماً دریچه‌ها را ببندند. وقتی از کف استفاده می‌شود، متصدیان مسئول باید امکان انتشار آن بواسطه گرمای داخل کشتی را در نظر بگیرند. از جریانات همرفتی می‌تواند از استقرار کف جلوگیری نمایند. استفاده از کف می‌تواند اقدامی موقت برای امکان نفوذ به افشانه‌های آب را فراهم کند. در برخی موارد آتش‌سوزی محموله خواستار چندین اقدام است.

3) جابجایی محموله

در صورت لزوم محموله را جابجا کنید تا به مکان آتش‌سوزی برسد و اطمینان حاصل نمایید که هیچ آتشی در آنجا باقی نمانده است. آتش نشانها باید برای جابجای سریع خود آماده گردند اما در صورت امکان باید از متصدی بارگیری و تخلیه کمک یا حداقل مشاوره بگیرند. زمانیکه هر محموله‌ای جابجا می‌گردد، آتش نشانها باید مراقبت علائم آتش‌سوزی باشند. اگر تجهیزاتی برای جابجایی محموله استفاده می‌شود دقت ویژه‌ای لازم است.

4) انبارهای کشتی، کشتی‌های LASH و کشتی‌های کرجی

کانتینرها معمولاً در محوطه‌های تولیدی بسته‌بندی و مهر و موم می‌شوند به شرط آنکه دست نخورده و سالم باقی بمانند. احتمال کمی وجود دارد که محتویات کانتینرها از طریق منبعی خارجی مشتعل گردند

مگر آنکه آتش‌سوزی در خارج از کانتینرها ایجاد شود و آنها را در برگیرد. بیشترین دلیل آتش‌سوزی یک کانتینر واکنش بین مواد شیمیایی ناهماهنگ در نتیجه نشست است.

معمولاً برخی اجزاء و قسمت‌های یک کشتی مناطق محموله خطرناک تلقی می‌گردند و کانتینرهای شامل کالاهای خطرناک در این مناطق مستقر می‌باشند مثلاً عرشه فوقانی یا محفظه‌ای خاص. جزئیات هر یک از این کالاها و مکان آنها باید براحتی در دسترس باشد.

صرفنظر از مشکلات خاص کالاهای خطرناک، هر آتش‌سوزی چندین کانتینر را فرا می‌گیرد که مقابله با آنها مشکل است و گاه حتی غیرممکن و جابجایی کانتینرها مشکل ساز می‌گردد. حتی اگر تجهیزات روی عرشه موجود باشد، این فرآیند مستلزم صرف زمان بسیار می‌باشد بویژه اگر آتش باعث اختلال در استفاده از تجهیزات گردد. در صورت امکان، تجهیزات جدید برای تخلیه کانتینرها از طریق سینه کشتی مفید خواهد بود. در بین سایر مشکلات در رابطه با انبارهای کشتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- 1) تهویه هوا دشوار می‌گردد.
- 2) اگر ریل‌های راهنما بواسطه گرما تغییر شکل دهد، حرکت دادن کانتینرها مشکل می‌گردد و بنابراین خنک نگهداشتن این ریلها در طول آتش‌سوزی امر مهمی است.
- 3) برخی کانتینرها با موتورهای خنک‌کننده متناسبند در حالیکه برخی دیگر لوله‌کشی انعطاف‌پذیری دارند که با سیستم خنک‌کننده کشتی متناسب است. برای حمل کانتینرهای خنک شده از گره‌های اتصالی استفاده نمود.
- 4) چنانچه کانتینری روی عرشه کشتی در وضعیت غیر مطمئنی باشد، ممکن است بطور خطرناکی جابجا گردد.
- 5) در کشتی‌های نیمه کانتینری که برای حمل اتومبیل‌ها و غیره استفاده می‌شود سقف باید پایین بوده و اتصالات خودرو دسترسی به کانتینرها را میسر می‌نماید.
- 6) دسترسی اولیه به کشتی بدنه فوقانی بالای ناو می‌تواند دشوار باشد. نصب CO_2 کشتی، اگر درست صورت گیرد، می‌تواند بعنوان نخستین اقدام در برابر آتش‌سوزی مؤثر واقع گردد

اما انبارهای کشتی بسیار بزرگند و شاید تأمین کافی صورت نگیرد. راه دیگر آنست که انبارها با

کف یا آب فراوان پرگردد اگر چه این کار اندکی وقت گیر است.

با کشتی‌های LASH و کشتی‌های کرجی، چنانچه آتش‌سوزی به یک کرجی خاص محدود باشد، جدا

کردن آن کرجی در صورت امکان و اطفاء حریق صرفاً در آن کرجی است.

(5) کشتی‌های Ro-Ru (منجمله فری‌ها)

الف) موارد کلی

کشتی‌های Ro-Ro بر طبق اربردشان بسیار متفاوتند. حامل یک خودروی بزرگ و حجیم می‌توان چند

هزار اتومبیل را نگاه دارد در حالیکه یک فری می‌تواند تا 500 وسیله نقلیه و 1/500 انسان را جابجا

نماید. جزئیات طراحی این دو نوع کشتی Ro-Ro در فصل 9، بخشهای 5 و 10 (الف) به ترتیب ذکر

می‌گردد.

ب) تخلیه مسافران

بدیهی است وقتی یک فری در بندر آتش می‌گیرد، تمام مسافران باید در اسرع وقت تخلیه گردند. برخی

کشتی‌های مدرن دارای سطوح شیبدار فرار می‌باشند که طرحی مشابه با یک هواپیمای بزرگ دارد اما

در هر صورت آتش‌نشان‌ها با افراد بسیاری مواجهند که به هنگام رسیدن آنها در حال ترک کشتی

می‌باشند. جهت تخلیه و پیاده‌سازی مطمئن آنها نباید از هیچ کمکی دریغ گردد. باید این احتمال را در

نظر بگیرند که شاید برخی تلاش کنند به اتومبیل‌های خود بازگردند.

ج) دسترسی

شیوه‌های دسترسی به عرشه‌های در فصل 9 توضیح داده می‌شوند. آتش‌نشان‌ها باید توجه کنند که شاید

لازم باشد برخی از درب‌های کشویی سنگین را جهت جلوگیری از قطع خطوط شلنگ و عدم سدمعبر با

اهرم یا هر وسیله دیگر باز نگاه دارند. راه‌های ورود دیگری نیز برای فضاهای دستگاهها وجود دارد مثلاً

نردبان‌های ضمیمه که از طریق بخش مرکزی به عرشه‌های فوقانی راه دارند.

د) تأسیسات ثابت آتش‌نشانی

ناخدای کشتی ممکن است جهت محصور نمودن آتش تأسیسات ثابت آتش نشانی نصب نموده باشد و این امر شاید بتواند مل تقریبی وقوع آتش را به متصدی مسئول خبر دهد. باید هنگامی که آتش نشان‌ها در وضعیت رویارویی با این سانحه هستند اقدامات و تدارکاتی صورت بگیرد تا هر تجهیزات نصب شده ثابت بسته گردد. این کار در مورد آتش‌ها برای فضای دستگاهها و ماشین آلات بکار می‌رود. آتش نشان‌ها باید انواع کشتی‌ها را در بنادر منطقه خود بازدید نمایند تا انواع نصب و خروجی‌ها را بررسی کنند.

(ر) آتش‌سوزی در عرشه‌های وسائط نقلیه

در عرشه‌های وسائط نقلیه بدلیل فضای بسیار محدود بین وسائط مشکل جدی دسترسی وجود دارد. میزان سختی به نحوه بارگیری وسائط نقلیه بستگی دارد. آتش نشان‌ها باید نخست دقت ویژه‌ای مبذول دارند تا وسائط از طریق دستگاههای نگاه دارنده بار حرکت نمایند. افشانه آب برای خاموش کردن آتش معمولاً کافی است. زهکشی روی عرشه‌های وسیله نقلیه معمولاً در کناره‌ها انجام می‌گیرد که منجر به جمع شدن آب ته‌کشتی می‌گردد.

اما آتش نشان‌ها باید نسبت به این خطر آگاه باشند. هر میزان از سطح آب در مناطق وسیع همچون عرشه‌های وسیله نقلیه می‌تواند تأثیری جدی بر ثبات کشتی گذارد. شاید نیاز به پوشیدن BA باشد البته این بستگی به فاصله آتش نشان‌ها از منطقه نفوذ دارد.

برخی وسائط نقلیه تجاری که از طریق فری‌ها حمل می‌شود ممکن است حاوی مواد خطرناکی باشد. وجود چنین موادی باید به ناخدا یا مالک کشتی قبل از قرارگیری در کشتی اطلاع داده شود و وسائط نقلیه مربوطه معمولاً در منطقه‌ای جدا مستقر می‌گردند مثلاً همه در عرشه پایینی یا عرشه فوقانی در هوای آزاد قرار می‌گیرند. مثال محموله‌ای خطرناک در نمودار 13/1 ارائه شده است.

(6) کشتی‌های عایق

الف) موارد کلی

آتش‌سوزی در کشتی‌های عایق ممکن است در انبارها یا در قسمت عایقکاری صورت گیرد. اما آتش‌سوزی که در انبار شروع می‌شود ممکن است به راحتی به قسمت‌های دیگر کشتی از طریق عایقکاری یا مجاری

هوا و از طریق تأثیرات حرارت تابشی منتشر گردد. اطفاء حریق بواسطه مقدار زیاد دود و بخار که برخی از آنها نیز سمی هستند کار دشواری است. برخورداری از تأسیسات خنک‌کننده دلیل جدی تشکیل دود و بخار است.

غلظت‌های زیاد Co_2 که در انبارها وجود دارد حتی در هنگامی که آتش‌سوزی اتفاق نیفتد به مرکبات وارد می‌شود. در اکثر موارد، استفاده از BA ضروری است. معمولاً مهندس کشتی انبار(ها) یا عرشه(ها) را مسدود می‌کند و بقیه سیستم خنک‌کننده به کار خود ادامه خواهد داد.

در سانحه‌ای که به کشتی عایق مربوط می‌گردد، متصدی مسئول باید جزئیات مشمول در بخش 2 فوق و موارد زیر را کاملاً تعیین نماید:

1- نوع عایق

2- نوع مجرا - لوله‌کشی

3- ماهیت خنک‌کننده، در صورت وجود

ب) آتش‌سوزی در انبارها

در مورد آتش‌سوزی در انبار نیز می‌توان به همین طریق آتش‌سوزی محموله‌ها عمل نمود اما آتش‌نشان‌ها باید به جلوگیری از انتشار آتش توجه خاصی مبذول نمایند. آنها باید مطمئن گردند در جایگاه کانالها و مجاری از دیوارها جلوگیری از فشار آب عبور می‌نمایند، عایق‌های تعدیل‌کننده (خفه‌کن‌ها) بسته بوده و در وضعیت مطمئنی قرار دارند و دستگاه تهویه بسته است و هنگامی که انبار دارای عایق ضد اشتعال همچون فایبرگلاس است و مجاری هوای آن را می‌توان کاملاً مسدود و محافظت کرد، Co_2 و کف با گستردگی بالا می‌تواند بسیار مؤثر واقع گردند. وقتی دسترسی به انبار از طریق درپوش مخصوص عرشه به انبار میسر شد، آتش‌نشان‌ها باید بخاطر داشته باشند که ممکن است یک یا چند درپوش عایق زیر این درپوش باشد و ممکن است بلند کردن آنها نیاز به بالا بر یا مته زمین‌کنی داشته باشد.

ج) آتش‌سوزی در مجاری هوا یا عایق

اگر مقابله با آتش‌سوزی در مجاری هوا یا عایق بطور معمول میسر نباشد، از طریق ابزارهای اطفاء حریق در انبارها آتش را خاموش کنید. اول محل آتش را تشخیص دهید. دودی که از لوله‌های دماسنج خارج می‌گردد می‌تواند نشانه فراگیری عرشه نیز باشد و از طریق احساس گرما و حرارت در دیوارهایی که بای جلوگیری از فشار آب ساخته می‌شود یا یافتن علائم سوختگی این شناسایی بیشتر امکانپذیر می‌گردد. وقتی امکان نسبی اطفاء حریق بوجود آمد، آتش‌نشان‌ها باید مستقیماً با آتش مقابله نمایند. اینکه چگونه این کار را انجام می‌دهند به عوامل گوناگون همچون ضخامت تیغه‌های دیواره‌ها و ماهیت ماده عایق پشت آنها بستگی دارد. یک شیوه رویارویی با آتش‌سوزی عایق ایجاد سوراخ‌هایی به قطر حدود 150mm در بالای محل آتش‌سوزی است. حفظ ماده کافی برای رسیدن به عایق بیشتر لازم است. به همین ترتیب در مورد مجاری هوا نیز عمل می‌شود. عایق می‌تواند حاوی موادی همچون کفی پلی اورتان باشد که بخارات سمی آزاد می‌کند و آتش‌نشان‌ها باید در این شرایط و در هر وضعیت نامطمئن دیگر، از BA استفاده کنند. در آتش‌سوزی مجاری هوا، بستن خفه‌کن‌ها (در صورت وجود) امری بسیار مهم است.

7) تانکرها و مخازن

آتش‌نشان‌ها باید با آتش‌سوزیهای مخازن نیز همچون آتش‌سوزی با نفت و بنزین در خشکی مواجه گردند. در زیر برخی رهنمون‌های کلی ارایه می‌گردد:

الف) ریسک آتش‌سوزی

ریسک و خطر آتش‌سوزی متغیر است. محموله‌های نفت تصفیه شده سنگین از ریسک نسبتاً کمتری برخوردارند. اما نفت خام خطرناک است. وقتی مخازن پر هستند و به درستی مهر و موم شده‌اند خطر کمتری وجود دارد. وقتی مخازن خالی هستند اما همچنان گاز در آنها وجود دارد در معرض بیشترین خطر می‌باشند.

اگر از شیوه‌های درست استفاده شود مشکل تا حدی خفیف می‌گردد. از طریق جرقه و اصطکاک بین یک پوتین روی عرشه فولادی یا حتی از طریق الکتریسیته ساکن ممکن است آتش‌سوزی و انفجار حاصل

گردد. سایر آتش‌سوزیهای مخازن ممکن است حاصل برخوردهایی باشد که مخازن را از هم گسسته می‌سازد. بنابراین مأمورین آتش‌نشانی احتمالاً با آتش‌سوزی روبنایی و یا سطح آب و نیز مخازن مواجه می‌گردند.

ب) آتش‌سوزی در مخازن

معمولاً انهدام و یا انفجار در قسمت فوقانی یا کناره مخزن سوراخی ایجاد می‌نماید که برای استفاده از کف به حد کافی بزرگ است. وقتی نفت داخل مخزنی می‌سوزد، مقادیر زیادی کف لازم خواهد بود و متصدی مسئول باید این غلظت کافی و پمپ‌های مربوطه را حتماً در اختیار داشته باشد. تأمین کف باید بطور مستمر صورت گیرد تا موفقیت‌آمیز باشد. حتی در سانحه‌ای نسبتاً کوچک 13/500 لیتر کف در هر ساعت لازم است. اگر تأسیسات ثابت درمان انجام اگر است، متصدی مسئول باید در حال آماده نمودن منابع خود همچنان آنها را بکار و دارد. برای خنک نمودن تیغه‌های خارجی باید از آب استفاده شود اما نباید آب به داخل مخازن وارد گردد. هر سیستمی که در جهت خنثی سازی مخازن فعالیت می‌کند باید همچنان به کار خود ادامه دهد تا مخازن آتش نگرفته را حفظ نماید. البته آتش‌نشان‌ها باید تلاش کنند تا دریابند کدام مخازن پر هستند و کدامیک خالی تا اولویت را به خنک نمودن مخازن پر بدهند. متصدی بارگیری کشتی باید از وضعیت جدید مطلع باشد.

ج) سایر آتش‌سوزیها

صرفنظر از آتش‌سوزیهای مخازن که ممکن است در سطح فوقانی صورت گیرد، آتش‌نشان‌ها باید با استفاده از آب به شیوه معمول با آتش مقابله نمایند. اما آب نباید پوشش کف را که در سطح تحتانی بکار می‌رود از بین ببرد یا به آن نفوذ نماید.

نفت نشت شده از یک مخزن یا شناور روی آب، خواه مشتعل شده باشد یا نه، باید از طریق فشار قوی آب تجزیه گردد. از طریق تفکیک و خنک کردن نفت، هر آتشی خاموش شده و از انتشار آن جلوگیری بعمل می‌آید.

د) سایر بررسی‌ها

در مورد بزرگترین تانکرها نیز مشکلاتی خاص در زمینه دستیابی به کشتی و رسیدن روی عرشه وجود دارد. به هنگام استقرار در کشتی، آتش‌نشان‌ها باید به خاطر داشته باشند که اطمینان کامل به تأسیسات آتش‌نشانی کشتی امر نادری است برخی سیستم‌ها که در بالای مخازن مستقر می‌باشند اغلب در معرض انفجار اولیه آسیب می‌بینند.

8) خطوط کشتیرانی

الف) اصول کلی مقابله

شرکت نمودن اولیه در آتش‌سوزی شامل چهار پمپ و یک کشتی مادر اضطراری می‌گردد. خدمه کشتی باید با خطوط اصلی هدف، آداپتورها، لوازم تنفسی، لوله تحویل و شاخه‌های کنترلی در ارتباط باشند. در کشتی‌های بزرگ آنها قادر هستند از قسمت‌های اصلی کشتی، وارد عمل شده و معمولاً احتیاجات خود را از پمپ‌های ساحلی یا پمپ‌های حامل آب تهیه می‌نمایند. در برخی کشتی‌های بزرگ پرسنل آتش‌نشانی مستقر بوده و در مورد تأسیسات ثابت به توصیه‌های آنان باید عمل شود؛ آنها معمولاً در اطراف کشتی به کنترل و بررسی مشغولند. از نظر متصدی مسئول بکارگیری پرسنلی از بین خدمه خود جهت قبول مسئولیت در موارد زیر بهتر است:

1- ایجاد ثبات

2- کف

3- آب

4- وظائف پرسنل

5- ارتباطات

6- لوازم تنفسی

7- مواد روغن کاری، نفت و بنزین

مسئول ستاد آتش‌نشانی و کنترل BA باید هر عرشه را تحت کنترل قرار دهد.

ب) اثرات ساخت و طراحی کشتی

بخش کشتیرانی برحسب تعداد و نامگذاری عرشه‌ها، کوریدورها، اتاق‌های عموم و مناطق خدماتی آن بخش پیچیده‌ای می‌باشد. نه تنها شناسایی محل آتش‌سوزی مهم است بلکه کوریدورهای طویل و پلکان‌ها و بالابرها نیز می‌توانند به انتشار آتش کمک کنند. متصدی کشتی باید خدمه کشتی را فراخوانده و آنان را به محل آتش‌سوزی گسیل نماید، برای حمایت بعدی از خدمه باید راهنمایی‌هایی ارائه گردد.

لاینرها به مقاوم در برابر آتش و در برخی موارد درهای ضدحریق و دیوارهای جلوگیری از فشار آب تقسیم می‌شوند. درهایی که برای مقابله با آتش‌سوزی استفاده می‌شوند باید برای محصور نمودن دود و حرارت و به حداقل رساندن انتشار آتش بسته شوند اما آتش‌نشان‌ها نباید جهت قطع آتش‌سوزی به این موارد اکتفا نمایند. درها و دیواره‌های پیرامون آتش باید بطور مرتب جهت علائم گرمایی و سرمایگی کنترل گردد.

ممکن است آتش بین دیواره‌های کابین و کناره کشتی از طریق دکینگ فلزی یا پانل‌های پشتی و سقف کاذب انتشار یابد. آتش‌نشانها باید منطقه پیرامونی را کنترل کنند و در صورت لزوم خنک‌سازی را میسر سازند.

در آتش‌سوزی‌های کشتی استحکام و ثبات همواره یک فاکتور مهم است می‌تواند باعث بروز مشکلاتی خاص گردد. تأثیر سطح آزاد آب خطر عمده به شمار می‌آید بویژه در جایگاه در مناطق وسیعی همچون اتاقهای عمومی و استراحت قرار می‌گیرد.

اتاق‌های عمومی بدلیل مبلمان و اثاثیه و لوازم خاص خود می‌توانند باعث بروز مشکلاتی نیز بشوند؛ بدلیل چیدمان اثاثیه آنها دسترسی از طریق آنها دشوار می‌شود. وسایل لوکس کابین‌ها به راحتی قابل اشتغال است و این وضعیت می‌تواند از طریق استفاده از موادی همچون اسفنج لاستیکی در تشک‌ها

پیچیده‌تر گردد که می‌تواند باعث تولید میزان زیادی گاز سمی گردد. در آتش‌سوزی در یک کابین کوچک، اثنایه و مبلمان باید در کابین بماند تا باعث سدمعبر در راهروهای باریک نگردد.

(9) کشتی‌های نیروی دریایی سلطنتی

الف) مسئولیت

موضوع مسئولیت در اطفاء حریق در کشتی موضوعی بسیار پیچیده است و در مورد کشتی‌های نیروی دریایی این موضوع کاملاً صدق می‌کند. درک و شناخت درست بین پرسنل ستاد آتش‌نشانی و RN ضروریست زیرا تنها این امر می‌تواند ضامن ارتباط کارآمد و همکاری لازم باشد.

وقتی در کشتی آتش‌سوزی رخ می‌دهد، متصدی آن روز اقدامات اطفاء حریق را انجام داده و با ستاد آتش‌نشانی تماس خواهد گرفت. او باید آن قسمت را جهت استفاده از ابزارهای LAFB تمیز نگاه دارد و خالی نماید. همچنین در جایی که کشتی بیش از یک پلکان متحرک و گذرگاه دارد باید با پرچم قرمز آن گذرگاه را قابل استفاده نشان داد و اغلب با اسم کشتی همراه است وقتی LAFB به مسئول فرماندهی RN می‌رسد برای انجام وظائف اطفاء حریق رهنمودهایی صادر می‌گردد (منجمله کنترل خدمه آتش‌نشانی، نیروی دریایی، کنترل‌های BA و غیره) و به هر ترتیب کمک‌هایی انجام می‌گیرد. همچنان مسئولیت نهایی ایمنی کشتی بر عهده اوست. تجهیزات RNBA نسبت به LAFB دوام کمتری دارند.

هر کشتی RN دارای مسئول کنترل خسارت است که مسئول ستاد آتش‌نشانی باید در صورت امکان با او در رابطه باشد. مسئول کنترل خسارت اطلاعاتی در مورد تأثیر آتش‌نشانی بر استحکام و ثبات کشتی دارد و می‌تواند برای حفظ ثبات راهنمایی‌ها و اقدامات لازم را ارائه نماید. در مورد زیردریایی‌های هسته‌ای باید اقدامات و تدارکات خاصی صورت گیرد.

ب) ویژگی‌هایی مؤثر بر عملیات آتش‌نشانی

آتش‌نشان‌ها باید به فلزات آلیاژی سبک که انحصاراً در رو ساختار کشتی‌های RN استفاده می‌شود توجه نمایند که در آتش‌سوزی به سرعت از بین می‌رود. همچنین به دیوارهای جلوگیری از فشار آب که ممکن

است نتواند بعنوان سدی مؤثر در برابر آتش‌سوزی عمل نمایند. سایر خطرات در مورد کشتی‌های RN تأسیسات الکتریکی پیچیده و گسترده آنها است که می‌تواند باعث ایجاد دود بسیار غلیظی گردد. مثلاً وقتی تأسیسات الکتریکی پوشیده از بوتیل و بدون محافظ دچار آتش‌سوزی می‌شوند و مناطق انبار مهمات و اسلحه و مخازن سوخت را نیز دچار آتش می‌کنند.

اگر چه کشتی‌های RN دارای این خطرهای ویژه هستند اما آتش‌نشان‌ها می‌توانند از ویژگیهای دیگری نیز بهره گیرند. کشتی‌های نیروی دریایی نسبت به سایر کشتی‌ها دارای تجهیزات آتش‌نشانی کاملتری هستند. فشار عمده آتش در کشتی‌های نیروی دریایی معمولاً 5/2 bar در انواع قدیمی‌تر و 7 bar در انواع جدیدتر است اما همه این تجهیزات جهت کار در فشار 2/4 bar طراحی شده‌اند. کشتی‌هایی که هواپیما حمل می‌نمایند دارای سیستم‌های آبخش گسترده‌تری در آشپانه‌های هواپیما هستند. آتش‌نشان‌ها باید از ویژگیهای سوخت هواپیمایی که حمل می‌شود آگاه باشند.

ج) مقابله با آتش

نکته مهمی که همواره حائز اهمیت است آنست که میزان آب مصرفی در میزان حداقل نگاه داشته شود. اگر آتش گسترده باشد حتماً باید مستقیماً به طریق معمول با آن مقابله نمود. اما در مورد آتش کوچک که مواد قابل احتراق اندکی وجود دارد بهتر است آتش را از طریق مسدود کردن دریچه‌ها در محفظه دچار حریق، مهار نمود و بدین ترتیب اکسیژن آن را کامل گرفت. اگر چنین عمل شود، آتش‌نشان‌ها باید تمام دیوارهای پیرامونی جلوگیری از فشار آب و عرشه‌ها و درپوش‌ها را بررسی کنید و باید آنها را با پاشیدن آب خنک نگاه دارند.

تزریق ماده اطفاء حریقی بجز آب در محفظه جهت تسریع فرآیند اطفاء حریق کاری ارزشمند است و بدین منظور شاید در برخی کشتی‌ها تجهیزات خاصی در دسترس باشد، آتش‌نشان‌ها باید همواره به متصدیان کشتی در چنین مواردی هشداردهند. طول زمان قبل از امکان بازشدن دریچه‌ها به اندازه کابین و شدت آتش بستگی دارد. آتش‌نشان‌هایی که به این کابین وارد می‌شوند باید بدانند که اتمسفر آن فاقد اکسیژن است.

د) زیردریایی‌های هسته‌ای

1- در دست ساخت یا تعمیر

پس از نصب رآکتور هسته‌ای، پرسنل RN مسئول بوده و تحت هیچ شرایطی متصدی LAFB نمی‌تواند برتر از متصدی مسئول نیروی دریایی تلقی گردد. تمام مهارت‌ها و تخصص‌های لازم باید بلافاصله در دسترس باشند.

2- در خدمات

تحت هیچ شرایطی پرسنل LAFB نباید اطفاء حریق زیردریایی هسته‌ای را بر عهده گیرند. تمامی اقدامات مقابله با آتش توسط پرسنل RN صورت می‌گیرد اگر چه LAFB می‌تواند از طریق معبر، آب تأمین کند. هنگامی که LAFB در چنین اتفاقی شرکت می‌نماید، باید تجهیزات بررسی پرتو تابی خود را با احتیاط حرکت دهد.

10) حامل‌های حجیم مواد شیمیایی

الف) شرایط کلی

همچنان که در فصل 9 بخش 8 (الف) ذکر گردید، علیرغم قوانین و مقررات دقیق بین‌المللی، مشکلاتی در خدمات اطفاء حریق بواسطه آتش‌سوزی و انتشار آتش و حمل و نقل محموله‌ها و ابرهای گازی و غیره ایجاد می‌گردد. وجود مواد شیمیایی ناهماهنگ با آستر مخزن، تفکیک ناکافی مواد شیمیایی ناهماهنگ، ناتوانی لوله‌ها، پمپ‌ها و جداره‌های مخزن یا دیوارهای جلوگیری از تخریب بواسطه فشار آب، مثالهایی شرایطی هستند که به رویدادهای بسیار خطرناک منجر می‌شود. شاید نیاز باشد یک متخصص داخلی سیستم بازیافت اطلاعات شیمیایی ستاد آتش‌نشانی را تقویت نماید. مثلاً مخازن اغلب نیاز به شستشو دارند. متانول یکی از موادی است که بعنوان «شوینده» استفاده می‌شود و غیرقابل اشتعال بوده و کاملاً سمی است بنابراین به خودی خود ماده خطرناکی است حتی اگر با محتویات مخزن واکنش نداشته باشد.

بعنوان بخشی از اقدامات نذارکاتی، راه‌اندازی سیستمی در جایی که ستاد ورود و خروج کشتی‌ها و محموله‌های آنها را بررسی می‌کند ارزشمند است.

این اطلاعات در اختیار نخستین مطمئن ناظر سانحه قرار می‌گیرد تا بتواند از برخی ایده‌ها برای رفع مشکل استفاده نماید.

ب) رویارویی با یک سانحه

پس از انجام عملیات نجات، الزام فوری حفظ بخش آسیب ندیده کشتی است. ناخدا باید سیستم‌های آبخاش و کنترل کف را به عمل وا دارد اما این امر بیشتر به شایستگی و تجربه خدمه، قابلیت اطمینان تجهیزات و میزان خسارت و آسیب بستگی دارد.

بسته به اندازه آتش، ضروری است که عوامل کافی اطفاء حریق قبل از مقابله با آتش جمع شوند. اگر آب ماده مناسبی نیست، آتش‌نشان‌ها باید به هنگام خنک کردن اطراف منطقه آتش گرفته دقت و توجه کافی مبذول نمایند.

حتی در هوای آزاد نیز احتمالاً به BA همراه با البسه حفاظتی به همراه ضدعفونی کننده نیاز خواهد بود. IMO خواستار آنیست که آتش‌نشان‌هایی که BA می‌پوشند بتوانند به قسمت‌های مختلف کشتی نه تنها برای اطفاء حریق بلکه برای نجات، دسترسی داشته باشند. آتش‌نشان‌ها باید توجه کنند که هر قسمت کشتی بویژه حامل‌های گاز و مواد شیمیایی و هر محدوده محصور شده ممکن است فاقد اکسیژن و حاوی کف‌های سمی باشد. BA در هر جا که آتش‌نشان‌ها جهت جستجو و بررسی بواسطه انتشار آتش دچار مشکل هستند باید پوشیده شود.

ج) ابرهای گازی

گاهی اوقات مأمورین آتش‌نشانی با نشت مواد سمی یا گاز یا بخار قابل اشتعال مواجه می‌شوند. اینکه این ابر قابل رؤیت باشد یا نه، به محتویات آن و هوا بستگی دارد. برای تخلیه، جابجایی کشتی، کنترل تجهیزات، انسداد اورژانسی سیستم‌های حرارتی و غیره باید اقدامات لازم را انجام داد. متصدی مسئول باید سعی کند افراد خود را از این ابر گازی ایمن نماید. اگر به اهداف نجات، افراد باید به این ابر گازی

وارد شوند، باید تعداد آنها تا حد امکان کم باشد و نهایت سعی خود را جهت نجات افراد و تجهیزات در منطقه خطر بنمایند. به آنان باید نسبت به کار تجهیزات الکتریکی منجمله رادیو و در صورت لزوم چراغ‌ها هشدار داده شود و قبل از ورود به ابر گازی آنها را روشن کرده و پس از ترک آن، چراغ‌ها و تجهیزات را خاموش نمایند.

11) حامل‌های گازی

الف) شرایط کلی

میزان گازهایی که می‌تواند توسط این کشتی‌ها حمل گردد بسیار گسترده است. مخازن محموله تحت فشار قرار گرفته و یا اغلب در دمایی بسیار پایین سرد می‌گردند. جهت تسهیل تخلیه بار، گازها اغلب گرم می‌شوند. گرمای اضافی ناشی از آتش می‌تواند در زمینه تخلیه گاز از سوپاپ‌های فشار مشکلاتی ایجاد نماید. کف پلی اورتان کاربرد وسیعی بعنوان عایق مخزن دارد.

ب) مقابله با آتش

بسته به ماهیت آتش / انفجار، ناخدا باید در صورت امکان برخی یا تمام سیستم‌های حفاظت در برابر آتش‌سوزی کشتی را بکار وا دارد. نخستین کار مأمورین آتش‌نشانی خنک‌کردن مناطق حفاظت نشده است در حالیکه ناخدا سعی می‌کند پمپ‌های محموله را ببندد. بدلیل طرز قرارگیری مخازن در این کشتی‌ها، بسیار از آنها دارای ظرفیت تعادل ضعیفی می‌باشند و بنابراین ثبات چندانی ندارند. در اینجا ارتباط بین سازمان‌های گوناگون جهت ثابت نگاه داشتن کشتی باید حفظ گردد.

12) آتش‌سوزی در قسمت‌های مختلف کشتی‌ها

الف) آتش‌سوزی در انبارها

آتش‌سوزیها اغلب از انبارهای سر ملوان آغاز می‌گردد. حتی در آتش‌سوزی کوچک نیز دود بسیاری بواسطه وجود موادی همچون پلاستیک ایجاد می‌گردد. استفاده از آب فراوان بهترین راه مقابله با آتش است چون ممکن است آتش در سطح فوقانی باشد که رسیدن آب فراوان به آنجا مدتی زمان می‌برد.

در عوض آتش‌نشان‌ها باید با پاشیدن آب یا احتمالاً HEF به مقابله با آتش مبادرت نمایند. پوشیدن BA الزامی است.

انبار و کارگاه مهندسی معمولاً در اتاق مهندس مستقر است که مشکلات خاصی بواسطه وجود مواد نفتی ایجاد می‌نماید. مقابله آتش‌سوزی در این مناطق دشوار است و باید به سرعت با آن مقابله شود تا از خسارت جدی به دستگاهها و کابین بالایی جلوگیری گردد.

(ب) آتش‌سوزی در فضای دستگاهها و ماشین‌آلات

یکی از دلایل عمده آتش‌سوزی در فضای ماشین‌آلات، نشت یا آزاد شدن تصادفی روغن و نفت است. مثلاً ممکن است لوله نفت تحت فشار قطع شود. معمولاً اگر آتش‌سوزی جدی باشد، ناخدا تمام دستگاهها را قطع می‌کند و پرسنل موتورخانه را تخلیه می‌نماید و درب‌ها را بسته و سیستم کف یا CO_2 را بکار می‌گیرد.

مشکل اصلی در این نوع آتش‌سوزی، دشواری دسترسی از طریق نردبانها و سکوها است تا آتش‌نشان‌ها بتوانند آتش را مهار کرده و با آن مقابله نمایند. ابزارهای معمول دسترسی، نردبان موتورخانه، نردبان‌های اتاق جوش و گذرگاه شفت می‌باشند. گاه ضروریست در دیوارهای جلوگیری از فشار آب سوراخ‌هایی تعبیه گردد BA همواره الزامی است و برخطوط راهنما و کنترل‌ها تأکید می‌گردد. در برخی شرایط آتش‌سوزی می‌تواند به خطر جدی ناشی از گرمای تابیده شده منجر گردد. وقتی به عملیات خنکسازی در مقایسه بزرگ نیاز است، آتش‌نشان‌ها باید مسئله استحکام و ثبات را در نظر بگیرند:

استفاده از اسپری و سرشلنگهای متغیر سودمند خواهد بود.

بویژه آتش‌سوزی اتاق جوش، بسیار سوزاننده بوده و مقابله با آن دشوار است. قضاوت درستی لازم است بویژه در مورد تصمیم‌گیری برای زمان تهویه در فضاهای دستگاهها و ماشین‌آلات، ریسک عمده احتراق مجدد وجود دارد چون چند منطقه داغ که نفت از آن می‌آید با هم در تماسند. بنابراین حتی به هنگام

اطفاء ظاهری آتش نیز باید احتیاط و دقت نمود. شیوه‌های گوناگونی برای اطفاء حریق موجود است و برخی تأسیسات مناسب می‌باشند.

1- دی‌اکسیدکربن، گاز خنثی

این عوامل دارای این عیب هستند که پس از آن تمیز شدن و شفاف‌شدن فضا مدتی زمان می‌گیرد. آنها تأثیر خنکسازي اندکی دارند و از این امتیاز برخوردارند که به تجهیزات الکتریکی و ماشین‌آلاتی خسارتی وارد نمی‌کنند.

2- کف

شبکه لوله‌ها رسیدن کف به تمام قسمت‌ها را دشوار می‌نماید و باید آتش‌نشانیها مطمئن شوند که این کف جهت جریان داشتن آزادانه، خیلی غلیظ نیست. کف حاصل از تأسیسات کشتی هنگامی که نفت در مخزن است بیشترین کارآیی را دارد. اما اگر نفت انتشار اندکی روی سطحی وسیع داشته باشد، این کف همواره مناسب نیست چون به حد کافی آزادانه جریان نمی‌یابد. این امر بیشتر به نوع تجهیزات و میزان کف استفاده شده بستگی دارد.

3- آب

استفاده از آب معمولاً بهترین شیوه است. پاشیدن آب به درون محفظه موتور در بالای دستگاهها تأثیری بسیار خنک کننده دارد و بخار ایجاد می‌نماید. میزان تبخیر نفت کاهش می‌یابد. پاشیدن آب بویژه برای خنک کردن به هنگامی که لایه‌ای نازک از نفت آتش نگرفته در تماس با صفحات داغ وجود دارد مفید است.

4- فقدان اکسیژن

چنانچه بکارگیری وسایل اطفاء حریق عملی نباشد، آتش‌نشانیها می‌توانند آتش را کاملاً فاقد اکسیژن نمایند و این کار از طریق بستن تمام دریچه‌ها در فضای ماشین‌آلات صورت می‌گیرد. اما معمولاً این کار تنها در کشتی‌های بسیار کوچک ممکن است: برای بکارگیری بهترین شیوه‌ها باید از مشاوره مهندسی بهره گرفت.

5- آتش‌سوزی در قسمت‌های جذب نشده

آتش جذب نشده معمولاً شامل احتراق رسوبات کربن نسوخته می‌باشد. مقابله با این آتش دشوار است و معمولاً بهتر است بگذاریم در حین خنک‌سازی در نقاط مناسب، سوختن انجام شود.

د) آتش‌سوزی در گذرگاه شفت

گذرگاه شفت اغلب برای انبار نمودن رنگ، روغن، نفت، سیلندر گاز و غیره استفاده می‌شود که ممکن است منجر به آتش‌سوزی شود. اگر آتش‌سوزی به هر دلیل صورت گیرد، ممکن است درب جلوگیری از ورود آب بین گذرگاه و موتورخانه بسته شود.

ر) آتش‌سوزی کف کشتی

این آتش‌سوزی بواسطه وجود بقایای نفتی بسیار پررود بوده و بررسی و شناسایی آن مشکل است اما نسبتاً آسان خاموش می‌شود. استفاده از HEF از طریق دریچه‌ها مؤثر می‌باشد.

13) آلودگی

متصدی مسئول باید از محدودیت‌ها و قوانین و مقررات مربوط به شستن مواد خطرناک و آلاینده‌ها در معابر آبی آگاه باشد. مشورت با مقامات مقتضی در این رابطه الزامی است.

فصل چهاردهم

وقوع حوادث در دریا

1) طرح‌های پیش‌آمدهای احتمالی

اگر چه مرجع مربوطه اطفاء حریق هیچ مسئولیت قانونی برای اطفاء حریق در کشتی‌ها در دریای خارج از منطقه خود ندارد اما اکثر مسئولین در مرزهای ساحلی این مشکل را مدنظر قرار داده‌اند و اقدامات و تدارکات مقتضی را فراهم آورده‌اند. این طرح‌های پیش‌آمد احتمالی باید با مشورت با سایر خدمات همچون گارد ساحلی، RNLI، نیروهای مسلح تنظیم شوند. اغلب دو یا چند مقام مسئول چنین تشخیص می‌دهند که کمیته‌ای مشترک برای برنامه‌ریزی هماهنگ و پاسخگویی تشکیل دهند.

الف) اعلام حوادث

این حقیقت که ناخدای یک کشتی آتش‌سوزی، انفجار یا سایر موارد اورژانسی را در دریا گزارش دهد الزاماً بمعنای آن نیست که او خواستار کمک است او ممکن است بتواند به تنهایی با این مسئله مقابله نماید. مقامات مربوطه آتش‌نشانی تدارکات خود را در سطح منطقه‌ای با گارد ساحلی انجام می‌دهند اما باید در صورت درخواست صریح ناخدا یا عوامل و مالکان این کمک صورت گیرد. اگر ناخدا از مأمورین و ستاد آتش‌نشانی درخواست کمک نماید، باید صریحاً به توصیه متصدی و مسئول گوش نموده و با او همکاری نماید.

ب) سازمان گارد ساحلی

سازمان گارد ساحلی در بریتانیای کبیر به 26 منطقه تقسیم می‌گردد که هر یک اتاق عملیات ثابت خود را دارا است. حدود 550 گارد ساحلی منظم با حدود 8000 نیروی کمکی وجود دارد. از طریق یکی از شش مرکز هماهنگی نجات دریایی (MRCC) این رابطه به بهترین نحو برقرار می‌گردد.

ج) حمل و نقل دریایی

هیچ مسئول آتش‌نشانی در قایق‌های آتش‌نشانی در حال تردد به بررسی مشغول نمی‌گردد بنابراین باید با سازمان‌های دیگر برای حمل و نقل از خارج به کشتی تدارکاتی صورت گیرد. هر تعداد هواپیمایی که بکار گرفته می‌شود باید براحتی در دسترس باشد و بتواند تجهیزات و پرسنل را به نحو امن جابجا نماید. برخی مأمورین آتش‌نشانی تجهیزات از قبل بسته‌بندی شده را با استفاده از پالت‌ها یا جعبه‌ها تهیه می‌کنند که به سرعت به اسکله قابل انتقال است.

د) حمل و نقل هوایی

برخی مسئولین برای دسترسی به هلیکوپتر جهت حمل و نقل پرسنل و تجهیزات به کشتی‌ها در دریا تدارکاتی با RAF یا RN ایجاد می‌نمایند. هر مسئولی که استفاده از این شیوه را مدنظر قرار می‌دهد باید محدودیت‌های استفاده از هواپیما بویژه دامنه و ظرفیت بارگیری را به خاطر بسپارد. سومین معیار شرایط جوی است بویژه از دیدگاه ایمنی آتش‌نشان، اگرچه از نظر خلبان هلیکوپتر عملیات دریایی چندان خطرناک نیست.

تجهیزات از قبل بسته‌بندی شده که کاپیتان هواپیما از وزن آنها مطلع است به او کمک می‌کند تا بهسرعت بار خود را محاسبه کند. مأمورین آتش‌نشانی نیز می‌توانند به سرعت تصمیم بگیرند که چه تجهیزاتی را در کشتی نگاه دارند.

ر) ارتباطات

تجارب مأمورین آتش‌نشانی که عملیات اطفاءحریق در دریا را بر عهده گرفته‌اند نشان داده است که برقراری ارتباط بسیار دشوار است مگر آنکه از قبل برنامه‌ریزی شده باشد. اکثر مأمورین آتش‌نشانی داشتن دستگاه رادیویی قابل حمل و نقل که ارتباط مجزا با کنترل‌های ساحلی یا شبکه آتش‌نشانی را حفظ می‌نماید ضروری می‌دانند. ستاد آتش‌نشانی باید اطمینان حاصل نماید که آتش‌نشانی کلمه‌بندی و شبک عبارت پردازی دریایی را یاد گرفته و درک می‌کنند تا وقتی با پرسنل دریایی صحبت می‌نمایند وضعیت برای همه روشن باشد.

ز) ایمنی و آموزش

اگر آتش‌نشانها قرار باشد به این درخواست کمک‌ها پاسخ دهند، ستاد آتش‌نشانی باید مطمئن گردد که حداکثر اقدامات ایمنی انجام می‌گیرد. این امر به بهترین نحو از طریق آموزش جامع تضمین می‌گردد و چنین آموزشی باید تحت شرایط دریا و ترابری هوایی صورت گیرد. تنها این امر به آتش‌نشان‌ها تجربه لازم در مورد کشتی‌ها و هواپیماها را داده و به آنها به هنگام شرکت در اتفاقات واقعی اعتماد به نفس بیشتری می‌دهد. برخی از این اقدامات و تکنیکها که می‌توانند در آموزش مدنظر قرار گیرند در زیر آمده است:

1- همواره جلیقه نجات و یا لباس غواصی به تن کنید و در صورت غوطه‌ور شدن در آب از شیوه‌های درست مطلع باشید.

2- شیوه درست حرکت به سمت کشتی و تجهیز خطوط ایمنی

3- تکنیکهای بالا رفتن از نردبان طنابی

4- تجهیزات بارگیری و ایمنی بر روی کشتی یا حمل و نقل هوایی

5- کنترل پمپ‌ها و خطوط لوله‌های آب آتش‌نشانی

6- سوار شدن بر کشتی رها شده

7- همکاری با خدمه کشتی و هلیکوپتر

8- تکنیکهای بکسل نمودن عرشه کشتی از هلیکوپتر

9- تکنیکهای فرود هلیکوپترها روی زمین؛ و

10- حفظ غوطه‌وری مکش‌ها در جریان قوی همچون در مسیر حرکت

البته این فهرست جامع و کامل نیست و مأمورین آتش‌نشانی برای تحت پوشش قراردادن نوع عملیات ساحلی که قرار است بر عهده بگیرند تحت آموزشهای مختلف قرار می‌گیرند.

(2) مقابله با حادث

اکثر مشکلات اطفاء حریق در بندر بواسطه مشکلات در دریا است اما از طریق تفکیک نسبی آتش‌نشان‌ها این مشکل حل خواهد شد.

الف) شناسایی

تجربه نشان داده است که تماس اولیه با مأمورین آتش‌نشانی جهت اخذ کمک غالباً اطلاعات ناکافی در مورد وضعیت یا حتی مکان دقیق آتش‌سوزی ارائه می‌نماید.

در صورت امکان یک گروه کوچک شناسایی به سرپرستی افسر ارشد باید به کشتی مورد نظر روانه گردند.

گروه شناسایی می‌توانند وضعیت را بررسی کرده و از اطلاعات رادیویی که در ارزیابی واکنش لازم ارزشمند نیست صرف‌نظر نمایند.

این اطلاعات شامل موارد زیر است:

- 1- مکان دقیق حادثه
- 2- وضعیت آتش مثلاً چه قسمت(ها)ی کشتی دچار آتش شده و آیا آتش گسترش یافته است.
- 3- نام کشتی و صاحبان یا نمایندگان آن
- 4- نوع کشتی و گنجایش کشتی بر حسب تن
- 5- کشتی دارای سرنشین است یا نه
- 6- وضعیت پایداری و میزان بدنه فوقانی ناو
- 7- آیا پمپ‌های کشتی و تجهیزات آتش‌نشانی بلا استفاده شده‌اند
- 8- آیا امکان استفاده از یدک شک وجود دارد؟
- 9- تجهیزات خاص ضروری همچون HEF، پمپ‌های بیرون کشنده
- 10- نیروی انسانی لازم - بویژه برای BA
- 11- وضعیت هوا و اینکه آیا تجهیزات قدرت حمل با هواپیما را دارند؟

مسئول گروه شناسایی ممکن است دریابد که ناخدا قبلاً اقداماتی را جهت کنترل این رویداد انجام داده است مثلاً نصب لوله‌های آب آتش‌نشانی، تزریق هالون و سایر مواد، تهویه هوا یا بالعکس، متصدی مسئول باید در مورد اینکه چرا این جابجایی‌ها قبل از آنکه دستوری عکس آن صادر گردد اتفاق می‌افتد باید بررسی دقیقی انجام دهد.

ب) اسکان دادن کشتی

این موضوع در هوای نسبتاً ملایم می‌تواند مشکل آفرین باشد و در آب و هوای خشن دشوار است. در یک کشتی بزرگ مثلاً VLCC بدنه فوقانی ناو 20-25 m است. اگر یک ناو شناسایی توسط هلیکوپتر حمل شود بایستی استفاده از نردبان طنابی میسر باشد تا به پرسنل کمک کند به کشتی وارد شوند. آنگاه باید تجهیزات را به روی عرشه آورد. اگر تجهیزات توسط هلیکوپتر حمل گردد، توسط خدمه هوایی و خدمه روی عرشه قابل کنترل است. اگر تجهیزات از طریق دریا حمل گردد، استفاده از بادبان‌های سه گوش کشتی مجاز است.

ج) تلمبه‌زنی

اگر «خدمات آتش‌سوزی» کشتی خارج از حوزه دسترسی باشد و هیچ یدک‌کش آتش موجود نباشد، ستاد آتش‌سوزی به پمپ‌های خود نیاز خواهند داشت؛ می‌توان پمپ‌ها را روی پاگرد پایینی نردبان قرار داد. اگر چنین نشود پمپ‌ها باید بالای کناره یدک‌کش یا کشتی دیگری قرار گیرند که تجهیزات را حمل می‌کند. این ار در هوای آرام نسبتاً ساده است. آتش‌نشان‌ها باید به خاطر بسپارند که ناخدای کشتی شاید بخواهد یا در واقع مجبور باشد وضعیت خود را تغییر دهد.

د) پایداری و ثبات

نظریه و مشکلات ثبات در فصل 12 بررسی شد و در مورد دریا نیز به همان صورت است. رابطه بسته بین ناخدا، مدیر و مسئول حفظ پایداری الزامی خواهد بود. منوط به «شکندگی» احتمالی کشتی، شرایط جوی نامساعد و غیره ممکن است ناخدا تصمیم بگیرد اطفاء حریق را متوقف نماید. متصدی مسئول باید از این تصمیم تبعیت نماید تا ناخدا وضعیت ادامه عملیات را امن تشخیص دهد.

ر) کنترل دستگاه تنفسی

تفکیک نسبی خدمه اطفاء حریق کشتی می‌تواند باعث مشکلات تأمین و عرضه در مدت مدیر مقابله با حریق گردد. یکی از رویه‌های مهم برنامه‌ریزی قبلی تضمین آنست که پس از شروع اطفاء حریق، مقابله مستمر ادامه یابد. تأمین اولیه سیلندرهای BA دریافتن آتش و تنظیم خطوط راهنما کاملاً کاربرد دارد. پس از آنکه در کشتی مستقر می‌گردند. کنترل معمول و اصلی BA انجام خواهد شد اما ممکن است متصدی مسئول، کنترل هر عرشه یک کشتی بزرگ را لازم فرض نماید. نیاز خدمه BA ایمنی باید در مرحله شناسایی که تعداد پرسنل تخمین زده می‌شود در نظر گرفته شود. خدمه وقتی در معابر شیب‌دار یا بر روی نردبان‌های عمودی به بالا و پایین می‌روند نباید به یکدیگر بچسبند و فاصله خیلی کمی داشته باشند بلکه هر یک باید بطور جدا به خط راهنما مرتبط باشند.

3) یدک‌کش‌های نجات

اگر کشتی سیگنال "Mayday" ارسال کرده باشد، متصدی مسئول ممکن است کشتی‌های دیگر را پیدا نماید. ممکن است سایر کشتی‌ها در حالیکه متصدی در کشتی است در امتداد کشتی او قرار بگیرند. مسئله نجات همواره در این رویدادها مطرح است و ستاد آتش‌نشانی ممکن است دریابد که کشتی دیگری دارای لوله‌های خرطومی اطفاء حریق است و آنها را به کشتی در حال سوختن فراخواند. اگر چنین رویدادهایی اتفاق بیفتد، متصدی مسئول باید نام کشتی و جزئیات عملکرد او را متذکر گردد.

4) نقض قانون و ورود به بندر

متصدیان، مسئول باید به یادداشته باشند که ناخدای کشتی دچار آتش‌سوزی صاحب و مالک آن کشتی نیز ممکن است باشد. تحت این شرایط و می‌تواند هر اقدامی جهت اجتناب از خسارت و زیان کلی انجام دهد. حتی اگر او مالک کشتی نباشد می‌تواند طبق دستورات مالکان یا نمایندگان آنها عمل نماید.

شیوه‌های خارج نمودن سریع پرسنل از عرشه‌های زیرین باید از شروع اطفاء حریق انجام شود و به تمام آتش‌نشان‌ها باید درین باره دستوراتی داده شود. باید تصمیمی جهت به ساحل رساندن کشتی گرفته شود. ممکن است بین ناخدا، خلبان، مسئول بندر، عوامل و نمایندگان در این باره اختلاف نظر وجود

داشته باشد، مسئول ستاد آتش‌نشانی باید برای به ساحل نشاندن کشتی آمادگی داشته باشد. تصمیم نهایی توسط متصدی مسئول اتخاذ می‌گردد و مدارک مربوطه را می‌توان بعداً تسلیم نمود.

ممکن است ناخدای کشتی مایل باشد برای حل مشکل مثلاً عدم تخلیه تا دسترسی به محموله مورد نظر به بندر وارد گردد. اگر ناخدای کشتی قادر به یافتن بندری بریتانیایی در آن نزدیکی نباشد که ورود کشتی را قبول نماید، می‌تواند به بندری خارجی وارد گردد. در اینصورت متصدی آتش‌نشانی باید تصمیم بگیرد آیا آتش‌نشانیها از قبل کشتی را تخلیه نمایند یا همراه با کشتی به مقصد وارد شوند. به هنگام رسیدن به مقصد او باید با ناخدای کشتی مشورت کند و وضعیت آتش‌سوزی را در ذهن مرور نماید.

5) دریا و دریازدگی

در طول آموزش معلوم می‌گردد که برخی پرسنل بدلیل دریازدگی و حالت تهوع نباید به دریا وارد شوند. اما مسئولین آتش‌نشانی باید قرص‌های ضدتهوع و دریازدگی بای شرایط جوی نامساعد تهیه نمایند. حتی در هوای خوب نیز سفر هوایی می‌تواند پرمخاطره باشد و از طریق دارو می‌تواند این مشکل را تعدیل نمود.

فصل پانزدهم

مواد خطرناک در کشتی‌ها و در مناطق بندری

1) شرایط عمومی

حمل مواد خطرناک توسط کشتی‌ها رو به افزایش است. صرفنظر از خطر آتش‌سوزی، حدود 300 حادثه در سال به مواد خطرناک کشتی‌ها مربوط می‌گردد و جزء حوادث شیمیایی نرمال تلقی می‌گردند. اما پیچیدگیهای بیشتری در رابطه با مقادیر بسیار زیاد، محموله‌های مرکب، خطرات آلودگی، تصمیماتی در مورد اسلکه و حرکت جزر و مد وجود دارد.

این رویدادها اغلب در تأسیسات بندر در طول بارگیری، تخلیه یا انبارسازی اتفاق می‌افتد. پل‌ها باید در پیش طرح‌های خود دارای فاکتورهایی باشند و باید روش‌های معمول نرمال برای مقابله با چنین رویدادهایی را مدنظر قرار دهند. (کالاهای خطرناک که در مسیرهای آبی درون مرزی حمل می‌شوند در فصل 16 مورد بحث قرار می‌گیرند؛ زیردریایی‌های هسته‌ای در فصل 13 متذکر می‌گردند.)

الف) کشتی‌ها

قوانین کشتیرانی بازرگانی 1981 (کالاهای خطرناک) (MSDGR) (SI 1747/1981) که برای اجراء شرایط کنوانسیون SOLAS 1974 طراحی شده، شرایط و الزامات قانونی برای حمل کالاهای خطرناک از طریق کشتی‌های انگلستان و کشتی‌های خارجی را که محوله‌ها، مسافران یا سوخت را درون آب‌های انگلستان تخلیه و بارگیری می‌نمایند تنظیم می‌کند. سایر اسناد و مدارک مربوطه، گزارش دپارتمان تجارت و کمیته دائمی مشاوره صنعتی (Blue Book)، قانون کالاهای خطرناک دریایی بین‌المللی (IMDG) و قوانین IMO مربوط به محموله‌های حجیم خطرناک است.

ب) مناطق بندری

توصیه‌های IMO برای حمل و نقل، جابجایی و انبارسازی مواد خطرناک در مناطق بندری در سال 1981
مشر گردید. این امر پس از الزامات قانونی در سال 1985 برای این مناطق تصویب شد که قوانین مناطق
بندری و مواد خطرناک در بنادر (DSHR) نامیده شد و توسط مسول اجرایی سلامت و ایمنی تدوین
گردید و جایگزین اکثر آیین‌نامه‌ها و مقررات داخلی خواهد شد. کد (قانون) عملکرد در همان زمان صادر
خواهد شد.

2) شناسایی خطرات

الف) در کشتی‌ها

MSDGR خواستار آنست که حمل کننده کالا با کشتی به مالک کشتی یا ناخدا اطلاعاتی در مورد
ماهیت هر کالای خطرناک در حال حمل ارایه نماید. در مورد کالاهای بسته‌بندی شده (منجمله کالاهای
حمل شده در کانتینرها، وسائط نقلیه یا مخازن قابل حمل) چنین اطلاعاتی باید نام فنی صحیح هر ماده،
شماره UN در صورت وجود، طبقه خطر، تعداد و نوع بسته‌ها و کل میزان مواد خطرناک را در بر
می‌گیرد. یک کشتی با کالاهای بسته‌بندی شده خطرناک باید حامل مانیفست یا بسند معادل آن باشد که
گویای نام، طبقه‌بندی و کمیت هر آئیم و ثبت مکان کالاها است. بعلاوه، روی هر بسته‌بندی و کانتینر باید
به وضوح نام کالا و ماهیت خطر قید گردد.

علاوه بر اطلاعات اولیه لازم از سوی MSDGR، در برخی مواد جزئیات کامل‌تری در دسترس است مثلاً
برنامه‌های اورژانسی IMO.

در جایکه کالاها در تانکرهای جاده‌ای حمل می‌گردند، برچسب‌های ADR یا UKTHIS را می‌توان
یافت اما آتش‌نشان‌ها باید به خاطر داشته باشند که در عملکرد اورژانسی (Hazchem) که روی
برچسب‌های UKTHIS وجود دارد برای حوادث جاده‌ای طراحی شده و ممکن است در کشتی مناسب
نباشد.

ب) در مناطق بندری

DSHR بطور معمول از ناخدای کشتی می‌خواهد کالاهای خطرناک را به بندر آورد تا پیشاپیش اطلاعاتی در مورد ماهیت خطر در اختیار ناخدای بندر و اپراتور ارائه نماید. قانون عملکرد پیشنهادی توصیه می‌نماید که این اطلاعات باید شامل نام، شماره شناسایی ماده در صورت وجود، و کمیت هر قلم باشد.

در صورت وجود 250 کیلوگرم یا بیشتر از یک ماده خطرناک یا هر میزان کالای خطرناک یا قبال انفجار، اپراتور باید حتماً اطلاعات مربوط به شناسایی، کمیت و محل استقرار ماده را فوراً در اختیار خدمات اورژانسی قرار دهد. در مورد محموله‌های حجیم او باید اطلاعاتی شامل ماهیت خطر و اقدام اورژانسی لازم داشته باشد.

(3) تفکیک کالاهای خطرناک

قانون IMDG الزامات و شرایطی را برای تفکیک کالاهای خطرناک ناهماهنگ از یکدیگر و از سایر کالاها همچون مواد غذایی در کشتی مطرح می‌نماید. برخی از این الزامات بر مبنای مسافت و بقیه براساسا عرشه‌های ضد آتش می‌باشند. دستورالعمل کاملی برای تفکیک کالاها در مناطق بندری وجود ندارد اما DSHR پیشنهادی شامل شرایط کلی برای انبار کالاها به شیوه‌ای مطمئن می‌باشد. مناطق انبار معمولاً دارای پارتیشن‌های ضد آتش نیستند. اما برای تفکیک فاصله فضا در اختیار دارند.

(4) تدارکات اضطراری توسط مقامات بندر

مقامات بندر موظفند برای رویارویی با موارد اورژانسی تحت DSHR بر نامه‌هایی ایجاد نمایند گرچه به احتمال زیاد این کار از قبل انجام خواهد گرفت. چنین برنامه‌هایی نه تنها شامل کنترل کشتی‌های حامل مواد خطرناک بلکه شامل انبارسازی و جابجایی، وسیله فرار افراد از لنگرگاه، شیوه‌های ارتباط با خدمات اورژانسی و وسایل مؤثر هشدار به افراد در مجاورت حادثه می‌باشد.

(5) مقابله با حادثه

الف) در کشتی‌ها

شیوه‌های مقابله با حادثه کشتی حامل مواد خطرناک دقیقاً از شیوه‌های استفاده شده در حوادث زمینی تبعیت خواهد کرد. متصدی مسئول باید به خاطر داشته باشد که توصیه کارشناسی از سوی CIA، دپارتمان حمل و نقل، NAIR و غیره ارایه می‌گردد. IMO برنامه‌های اورژانسی را منتشر می‌سازد که اطلاعاتی به ناخدا در مورد اقدام لازم در زمان حوادث منجمله در خارج از کشور می‌دهد.