Archive of SID

شانزدهمین همایش صنایع دریایی
۱۱ و ۱۲ آذر ماه ۱۳۹۳ ـ بندرعباس

بررسی علل اساسی بروز حادثه در کشتی های کاستا کنکوردیا ، ام اس سی ناپولی و هیوندای فرتون

محمد کیان فرد[۱]، مصطفی راونگی نژاد[۲]، مصباح سایبانی[۳]، بهزاد الصفی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی مهندسی دریا ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ moh.kianfard@Gmail.com
[۲]دانشجوی کارشناسی مهندسی دریا ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ mravangi@yahoo.com
[۳]عضو هیات علمی و استادیار دانشکده مهندسی دریا دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ msaybani@aut.ac.ir
[۴]کارشناس ارشد سازمان بنادر و دریانوردی استان هرمز گان؛ alsafibehzad@yahoo.com

چکیده

در این مقاله سعی گردیده با توجه به اهمیت موضوع مورد بحث، به تحقیق و تحلیل جامع در مورد چند حادثه‌ی اخیر دریایی پرداخته شود. حوادث در مورد غرق شدن کشتی مسافربری کاستاکنکوردیا، و بروز حادثه در کشتیهای کانتینربر "هیوندای فورتون" و "ام اس سی ناپولی" می‌باشد. با توجه به کم بودن منابع و مراجع داخلی، بخش اعظمی از پروژه به صورت تحقیقی و استفاده از فضای مجازی و هم چنین بررسی و تحلیل تحقیقاتی است که شرکت‌ها و مراکز دریایی معتبر در مورد این حوادث ارائه داده‌اند، می‌باشد. و نیز به ارائه علت حوادث اینچنینی که همان خطای انسانی است و راهکار برای جلوگیری از بروز چنین حوادثی پرداخته‌ایم.

کلمات کلیدی: خطای انسان، کاستاکنکوردیا، هیوندای فورتون،ام اس سی ناپولی

مقدمه

با توجه به پیشرفت چشمگیر صنایع دریایی و قوانین سخت‌گیرانه موسسات بین المللی، همچنان شاهد سوانح دلخراش دریایی هستیم که باعث تخریب محیط زیست، از بین رفتن سرمایه، به خطر افتادن جان انسان‌ها و ... می‌گردد. بروز چنین مشکلاتی در دنیای امروزی، با راه‌کارهای موجود و روش‌های پیشگیری، تقریبا غیر قابل توجیه است. بدین منظور، با بررسی حوادث بزرگ دریایی اخیر و تجزیه و تحلیل آن‌ها و یافتن علل اساسی بروز حادثه، به ارائه‌ی راه‌کار پرداخته‌ایم تا گامی هرچند کوچک برای جلوگیری از بروز چنین رخدادهایی برداریم.

حوادث مورد بررسی پیرامون غرق شدن کشتی مسافربری کاستاکنکوردیا، و بروز حادثه در کشتیهای کانتینربر "هیوندای فورتون" و "ام اس سی ناپولی" می‌باشد. که جزو بزرگترین حوادث دریایی چند سال اخیر جهان هستند. کشتی کاستاکنکوردیا از جمله بزرگترین کشتی‌های مسافربری جهان بود که در سال ۲۰۱۲ در سواحل ایتالیا به صخره برخورد کرد و غرق شد. کشتی هیوندای فورتون نیز یک کشتی کانتینربر بود که در سال ۲۰۰۶ دچار حادثه‌ی آتش سوزی گردید و خسارت مالی و زیست‌محیطی زیادی برجای گذاشت. و کشتی ام اس سی ناپولی نیز در سال ۲۰۰۱ به عللی که در ادامه به آن اشاره خواهد شد، دچار حادثه گردید. در ادامه‌ی این مقاله، ابتدا به صورت اجمالی به سوانح دریایی از سال ۲۰۰۱ تا سال ۲۰۱۳ و محل وقوع حادثه پرداخته‌ایم و سپس به صورت اختصاصی به بررسی هر یک از سه کشتی ذکر شده در بالا اقدام کرده‌ایم. در پایان نیز با ارائه چند راهکار عملی، روش‌هایی را برای جلوگیری از بروز چنین حوادثی پیشنهاد داده‌ایم.

حوادث دریایی بر اساس منطقه از ۲۶ نوامبر ۲۰۰۱ تا ۳۱ دسامبر ۲۰۱۳

بر اساس آماری که موسسه بین المللی تخصصی آلیانز و مرکز تحقیقات بین المللی دریانوردان از دانشگاه کاردیف انگلستان در سال ۲۰۱۳ منتشر کرده است، در سراسر جهان در دوره ۱۱ ساله از ۲۶ نوامبر ۲۰۰۱ تا ۲۵ نوامبر ۲۰۱۲ ، ۱۵۶۳ حادثه‌ی دریایی در جهان رخ داده است. گزارش حوادث حاکی از آن است که ۷۷ درصد تلفات در ۱۲ منطقه کلیدی که در آن ترافیکی دریایی متمرکز است، قرار گرفته‌اند. و ۵۰ درصد از سوانح نیز مربوط به چهار حوزه‌ی مهم و پر تردد جنوب چین ، هند وچین ، اندونزی و فلیپین.- شرق مدیترانه و دریای سیاه - ژاپن ، کره وشمال چین- و از جزایر بریتانیا ،دریای شمال ،کانال انگلیسی و خلیج بیسکای بوده است[۱] .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: حوادث بر اساس منطقه از ۲۶ نوامبر ۲۰۰۱ تا ۲۵ نوامبر ۲۰۱۲

۲۷۶	جنوب چین،هند وچین،اندونزی وفلیپین
۲۰۶	شرق مدیترانه ودریای سیاه
۱۸۷	ژاپن،کره وشمال چین
۱۳۱	جزایربریتانیا،دریای شمال،کانال انگلیسی وخلیج بیسکای
۸۹	خلیج فارس و حواشی آن
۷۴	سواحل غرب آفریقا
۶۸	غرب مدیترانه
۴۷	غرب هند
۴۵	خلیج بنگال
۴۴	حاشیه شرقی ایالات متحده
۴۱	سواحل شرق آفریقا
۴۰	بالتیک
۳۱۵	دیگر منطق
۱۵۶۳	کل

در ادامه ی مقاله، به تشریح و توضیح حوادث به وجود آمده در کشتی های اشاره شده در بالا و بررسی علل آن میپردازیم.

خلاصه‌ای از تصادف کاستاکنکوردیا

این کشتی، عصر روز ۱۳ ژانویه ۲۰۱۲، بندر چیویتاوکیا در نزدیکی شهر رم را به مقصد بندر ساوانا در شمال ایتالیا با ۳۲۰۶ مسافر و ۱۰۲۳ خدمه ترک می‌کند. اما به دلایلی که در ادامه توضیح داده خواهد شد، مسیر برنامه‌ریزی شده خود را رها کرده و با سرعتی بیش از۱۵ نات به سمت جزیره جیگلیو تغییر مسیر می‌دهد. کشتی در ادامه مسیر خود، از سمت چپ کشتی زیر خط آبخور، با صخرها برخورد می‌کند و پنج کمپارتمنت ضد آب آن آسیب می‌بیند. که در این قسمت‌ها، موتورهای اصلی برق، همه دیزل ژنراتورها و همچنین برد اصلی تقسیم برق قرار داشتند. حرکت لیست اولیه به سمت پورت، ناشی از نشتی آب در آن نقطه بوده است و برخورد شناور با صخره، باعث گشتاور هیلینگ به کشتی می‌شود. بعد از اینکه آب شروع به وارد شدن به کشتی می کند، کشتی به حالت متقارن و آپرایت تغییر وضعیت می‌دهد. با آسیب دیدن بخش‌های حیاتی تولید قدرت، توزیع قدرت و نیروی محرکه عملا از دست می‌رود. سپس دیزل ژنراتور اضطراری روشن می‌شود. ولی به اندازه‌ی نیاز کشتی نمی‌تواند تولید نیرو کند. بنابراین در شرایط اضطراری از باتری‌ها استفاده می‌شود. ولی جهت حرکت، به نیروی تراست بیشتری نیاز است. بنابراین با توجه به جهت حرکت باد و جریانات دریایی، کشتی به شمال بندر جیگلیو منتقل می‌شود. وجود نیروهای طبیعی همچون باد و امواج، کشتی را ۱۸۰ درجه برمی‌گرداند و در جزیره جیگلیو به گل می‌نشیند.در این لحظه مراحل تخلیه آغاز می‌شود. در حالی که زاویه هیل به سمت راست کشتی به طور مداوم افزایش یافته است، در نهایت به گل می‌نشیند.[۲و۱]

با توجه به تحلیل‌هایی که انجام گرفته است و با توجه به وزن و سرعتی که کشتی در زمان برخورد با صخره داشته، شکافی که در بدنه ایجاد شده قابل توجیح می‌باشد و سازه‌ی کشتی از لحاظ استحکام هیچ مشکلی نداشته و غرق شدن کشتی صرفا به خطای انسانی، چه قبل حادثه و چه بعد حادثه، مربوط می‌شود. در ادامه به بخشی از خطاهای انسانی که باعث بروز این حادثه شده است اشاره می‌کنیم.

خطاهای قبل از تصادف

در این قسمت از پروژه تعدادی از خطاهای کاپیتان وخدمه را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

خطای اول

اولین و مهمترین خطا به کاپیتان کشتی مربوط می‌شود. این اشتباه زمانی رخ می‌دهد که کاپیتان بدون موافقت شرکت کشتیرانی و مقامات محلی، مسیر اولیه و از پیش مشخص شده خود را تغییر می‌دهد.

خطای دوم

خطای دوم، عدم برنامه‌ریزی و بررسی مسیر جدید بوده است. به گفته افسر ایمنی کشتی که بعد از برخورد شناور به صخره، وارد پل فرماندهی شده بود؛ تنها مسیر اصلی در جدول کاغذی کشیده شده که فاصله کمی با ساحل داشت. به احتمال زیاد افسر چارت هیدروگرافی قسمتی از سرزمین ایتالیا را دیده است که برای تغییر مسیر کشتی به سمت جزیره جیگلیو مورد استفاده قرار گرفته بود.

www.SID.ir

Archive of SID

خطای سوم

خطای سوم مربوط به نظارت برمسیر می‌باشد. که به افسر دیده‌بان مربوط می‌شود. تیم پل فرماندهی در آن زمان از یک دانشجوی دانشکده افسری گرایش عرشه و یک ملوان تشکیل شده بود که از مهارت و تجربه‌ی کافی بهره‌مند نبودند؛ این تیم مسئول ناوبری بودنده‌اند که مثل بقیه افراد مسئولیت خود را به درستی انجام نمی‌دهند.

خطای چهارم

خطای چهارم نیز به نظارت بر مسیر مربوط می‌شود؛ در مقابل خطای سوم، در بررسی مسیر به‌طور رسمی باید از سیستم های کمک ناوبری استفاد می شد.

خطاهای بعد از تصادف

مهمترین خطایی که خدمه کشتی پس از تصادف انجام می‌دهند؛ استفاده از درب‌های ضدآب برای عبور و مرور می‌باشد. در کنار برخی از این درب‌ها که از درجه اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند، ستون‌های استوانه‌ای شکل برای عبور و مرور اضطراری وجود داشته است تا خدمه در هنگام بروز مشکل از آن‌ها استفاده کنند. ولی خدمه در عصر روز ۱۳ ژانویه ۲۰۱۲ تمام مسئولیت‌ها و آموزش‌هایی که به آن‌ها داده شده بود را نادیده گرفته واز درب های ضد آب برای عبور استفاده می‌کنند که این موضوع خود باعث وخیم تر شدن اوضاع و افزایش خسارات شده است. [۳]

کشتی کانتینر بر هیوندای فرتون

کشتی کانتینری هیوندای فرتون در سال ۱۹۹۶ توسط شرکت کشتی‌سازی هیوندایی کره جنوبی ساخته شد. این کشتی تحت پرچم کشور پاناما بوده و مالک آن شرکت کشتیرانی هیوندای مرچنت مارین (به عنوان هفدهمین خط برتر کشتیرانی کانتینری جهان) است.

جدول ۲: مشخصات کلی کشتی هیوندای فورتون

سال اتمام ساخت	-	۱۹۹۶
طول اور ال	LO_A	۲۷۵ m
عرض	B	۴۰.۱۰m
ماکزیمم ابخور	D	۱۴ m
ظرفیت	-	۵۵۵۱ TEU
سرعت سرویس دهی	V_S	۲۵.۶Kn
ظرفیت ناخالص	GT	۶۴.۰۵۴ton

این شناور در مورخ ۲۱ مارچ ۲۰۰۶ در خلیج عدن به دلیل انفجار کانتینرهایی که در عقب کشتی بوده‌اند دچار سانحه می‌گردد. شدت انفجار به قدری بوده است که تعدادی (۶۰ تا ۹۰) کانتینر به بیرون از شناور پرتاب می‌شود و قسمت‌هایی از کانتینرها تا حدود ۵ مایل دورتر از شناور پرتاب می‌شود. آتش در ابتدا از زیر عرشه واقع در قسمت انتهایی کشتی شعله‌ور گردیده و سپس انفجاری که ناشی ازشعله‌ور شدن ۷ دستگاه کانتینر حاوی مواد محترقه بوده، به‌وجود می‌آید. شدت حادثه به حدی بوده است که پرسنل کشتی قادر به مهار آن نبوده و بلاجبار تمامی ۲۷ نفر خدمه، کشتی را ترک نموده که ۲۶ نفر آنها توسط ناوچه جنگی هلندی و ۱ نفر نیز توسط ناو هواپیمابر فرانسوی که در آن منطقه مشغول عملیات دریایی بودند نجات می‌یابند.

به فاصله ۲ روز بعد از حادثه چندین شناورآتش‌نشان به محل کشتی حادثه دیده ارسال می‌شوند. موتورخانه کشتی کاملا منهدم و دچار آب‌گرفتگی شده بود و کشتی به سمت راست منحرف شده بود. این کشتی چندین روز در آتش می‌سوزد. پس از تحقیقات انجام گرفته، برآورد می‌گردد که حدود ۳۵٪ کانتینرهای کشتی خسارت دیده‌اند. همچنین متعاقب از کار افتادن موتور کشتی و عدم تولید الکتریسیته، کالاهای داخل تمامی کانتینرهای یخچالی، فاسد شده و از بین رفته بود. که میزان خسارت به کشتی و کالاها به میزان ۸۰۰ میلیون دلار تخمین زده شد. و از لحاظ حقوقی بیمه ای اعلام گردد.

این کشتی که بر اثر انفجار غرق نشده و همچنان روی سطح دریا شناور بود، به بندر سلاله عمان منتقل می‌شود و در آنجا تعداد ۲۲۴۹ دستگاه کانتینر کشتی که آسیب ندیده بودند، تخلیه و سپس به بنادر مقصدشان در کشورهای اروپایی ترانشیپ گردیدند. پس از آن، کشتی به سواحل امارات متحده عربی انتقال یافت تا ترتیب اوراق شدن آن توسط یاردهای اوراق کشتی در هند و یا پاکستان داده شود. ولی در نهایت مالک کشتی تصمیم می‌گیرد کشتی را که فقط از آن یک بدنه باقی مانده بود را به یک شرکت یونانی بفروشد. در ادامه، سرنوشت این کشتی به دست شرکت کشتی سازی چینی می‌افتد که طی سالهای ۲۰۰۷ الی ۲۰۰۸ زیر نظر موسسه رده بندی بی وی فرانسه بازسازی و مورد تعمیر اساسی قرار می‌گیرد و در نهایت با نام جدید ام سی فرتون مجددا وارد چرخه حمل ونقل دریایی می‌گردد.[۴]

www.SID.ir

Archive of SID

علت حادثه

یک دستگاه کانتینر حامل کالای خطرناک در کنار موتورخانه کشتی قرار داشته؛ به مرور و در طی سفر حرارت و گرمای موتورخانه به کالای داخل کانتینر سرایت نموده و باعث آتش‌سوزی آن می‌گردد سپس آتش به ۷ دستگاه کانتینر حامل مواد محترقه سرایت و باعث انفجار شدید آنها و بروز آتش گسترده بر روی کشتی می‌گردد. متاسفانه صاحب آن یک دستگاه کانتینر؛ خطرناک بودن کالا را در اسناد ارسالی جهت کشتیرانی قبل از بارگیری به کشتی به عمد علام نشده بود که بدین وسیله از پرداخت هزینه حمل کالای خطرناک که معمولا چندین برابر کالای معمولی است؛ شانه خالی کرده باشد. شرکت کشتیرانی و بندر مبدا نیز غافل از خطرناک بودن کالا آنرا همانند کانتینرهای معمولی در کشتی بارگیری کرده که بصورت اتفاقی کانتینر مذکور در جوار موتورخانه (خطرناک ترین مکان برای کانتینر های حامل محمولات محترقه استقرار یافته است . نام شیمیایی محموله کانتینری کلسیم هیپوکلریت بوده که بصورت پودر زرد رنگ مایل به سفید می‌اشد. و باید دور از خوراکی نگهداری شود.

کانتینرهای حامل این ماده خطرناک حتما باید روی عرشه کشتی بارگیری شود و همچنین بسته‌بندی این کالا در گروه و درجه‌ی ۲ می‌باشد. این ماده بایستی در جای خنک نگهداری شود و خاصیت آن خود اشتعالی بوده که گاز سمی کلر را متساعد می‌نمیاد. این ماده درصورت تماس با اسیدها باعث انفجار می‌گردد. و نحوه‌ی خاموش کردن آن نیز استفاده از کپسول‌های پودر و گاز و در حریق‌های گسترده، آب به‌صورت سیلاب می‌باشد. لازم به ذکر است کمیته‌ی کالاهای خطرناک و کالاهای فله خشک سازمان بین‌المللی دریانوردی، حمل این کالا توسط کشتی‌ها را از سال ۲۰۰۶ صرفا با کانتینرهای یخچالی مجاز اعلام نموده و استفاده از کانتینرهای معمولی برای حمل این کالا ممنوع می‌باشد.

کشتی کانتنربر ام اس سی ناپولی

این کشتی کانتینری دارای ظرفیت ۴۷۳۷ دستگاه کانتینر بوده و در سال ۱۹۹۱ توسط شرکت کشتی سازی سامسونگ کره جنوبی ساخته شده و مالک آن نیز شرکت کشتیرانی ام اس سی (دومین خط کشتیرانی جهان) بود.

جدول ۳: مشخصات کلی کشتی ام اس سی ناپولی

سال اتمام ساخت	-	۱۹۹۱
طول اور ال	LOA	۲۷۵.۶۰m
طول بین دو عمود	LBP	۲۶۱.۴۰m
عرض	B	۳۷.۱۰m
عمق	H	۲۱.۵۰m
آبخور سینه	d_{FP}	۱۲.۰۱m
آبخور پاشنه	d_{AP}	۱۳.۲۵m
ابخور متوسط	d_M	۱۲.۶۳ m
وزن جابجایی	Δ	75323.1 t
موقعیت عمودی ثقل از BL	VCG	14.66 m
موقعیت طولی ثقل از AP	LCG	123.08 m
ارتفاع متاسنتر عرضی	GM	3.001 m
شعاع گردش کشتی حول محور عبوری از سنتر لاین	R_{xx}	13.03 m
شعاع گردش کشتی حول محور عرض YY	R_{yy}	62.85 m
شعاع گردش کشتی حول محور ZZ	R_{zz}	63.34 m

در سال ۲۰۰۱ این کشتی در مسیر مالزی به اندونزی به صخره‌ای در حوالی سنگاپور برخورد کرده و هفته‌ها در آنجا متوقف بود. تا اینکه توسط شرکت کشتی‌سازی ویتنامی بازسازی گردید. که در آن ۳۰۰۰ تن فولاد بدنه مجددا جوشکاری گردید.

خلاصه ای از اتفاقات

این کشتی در تاریخ ۱۸ ژانویه سال ۲۰۰۷ در مسیر بلژیک به پرتقال در کانال انگلیس با ۴۲۰۰۰ تن کالای کانتینری که ۱۷۰۰ تن آن شامل کالای خطرناک بود، دچار طوفان شدید دریایی گردیده و متعاقبا شکافی در بدنه آن ایجاد و باعث آب گرفتگی موتورخانه می‌شود و به دنبال آن، تمامی ۲۶ نفر پرسنل، کشتی را ترک نموده و پس از ساعت‌ها انتظار در قایق نجات، نهایتا توسط بالگرد نجات می‌یابند.

www.SID.ir

Archive of SID

حادثه دقیقا در مکانی اتفاق افتاده بود که از لحاظ محیط زیست دریایی انگلستان بسیار حساس و دارای اهمیت قلمداد می گردید. بر اثر این سانحه تعداد ۱۰۳ دستگاه کانتینر از روی عرشه کشتی به درون دریا سقوط نمود. و سرایت سوخت کشتی به دریا، باعث آلودگی نفتی به طول ۵ کیلومتر شد و بسیاری از موجودات دریایی منطقه را تحت تاثیر منفی خود قرار داد.

پس از مطالعات کارشناسی و رایزنی با گروه‌های محیط زیست و نیز مقامات محلی؛ کشتی به مکانی که کمتر از لحاظ زیست‌محیطی اهمیت داشت انتقال یافت. و عملیات نجات کشتی آغاز شد. در تاریخ ۹ ژولای ۲۰۰۷ نیز، کشتی مجددا به حالت شناور درآمد ولی مجددا به سبب شکاف ۳ متری در بدنه و نفوذ آب دریا به گل نشست. به‌علت سنگینی بیش از حد کشتی امکان یدک کشی آن میسر نبود؛ لذا متخصصین تصمیم به ۲ تکه کردن کشتی با استفاده از مواد انفجاری نمودند که طی ۱۱ روز ۳ انفجار ایجاد ودر نهایت کشتی در ۲۰ ژولای۲۰۰۷ به ۲ نیمه تبدیل گردید و هر قسمت به‌وسیله‌ی یدک‌کش به یک شرکت کشتی سازی در ایرلند انتقال داده شد.

علت حادثه

بر اساس گزارش کمیته‌ی بررسی دریایی شاخه بررسی تصادفات دریایی و نیز موسسه رده بندی دی ان وی نروژ، مشخص گردید که اضافه‌وزن کانتینرهای کشتی در هنگام طوفان شدید دریایی و موج‌های ضربه زننده، باعث تخریب ساختار کشتی و بروز حادثه شده است. در این ۲ گزارش تاکید شده بود که کشتی دارای نقص فنی قبلی نبوده و نیز تعمیر کشتی در سال ۲۰۰۱ نقشی در بروز حادثه نداشته است.

امروزه اظهار ناصحیح وزن کانتینرها توسط صاحبان کالا به‌عنوان چالش بزرگی برای شرکت‌های کشتیرانی کانتینری جهان به شمار می رود. در واقع اضافه‌وزن کانتینرها که عمدا و یا سهوا توسط فرستندگان کالاها اعلام نمی‌شود، باعث عدم تعادل کشتی در هنگام دریانوردی شده و ایمنی آن‌ها را به نحو قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر منفی خود قرار می‌دهد. در این حادثه مشخص گردید که ۲۰٪ کانتینرهای روی عرشه کشتی، بطور میانگین بیش از ۳ تن اضافه‌وزن داشته اند. و حتی یک دستگاه کانتینر، ۲۰ تن وزن واقعی‌اش بیش از وزن اظهار شده بود.

بطور کلی علت حادثه‌ی ذکرشده، اضافه وزن کشتی اعلام گردید. در حال حاضر در کمیته کالاهای خطرناک، کالاهای فله‌ی خشک و کانتینرهای سازمان بین المللی دریانوردی؛ تدوین کنوانسیونی جهت اجباری شدن توزین کانتینرها قبل از بارگیری به کشتی و انطباق وزن واقعی آن‌ها با ظرفیت کانتینر بر اساس کنوانسیون کالاهای خطرناک و نیز وزن اظهار شده توسط صاحبان کالا را دردستور کار خود قرار داده است و بزودی در کلیه بنادر جهان لازم الاجرا می گردد تا از وقوع چنین حوادثی جلوگیری به عمل آید.

نتایج و بحث

با توجه به هدف ما از این پروژه که نشان دادن خطر خطاهای انسانی چه در روی کشتی و چه در بارگیری و تخلیه، و چه در ناوبری و حوادث دریایی، درباره‌ی این سه کشتی، به نتایج زیر رسیده ایم.

کشتی کاستا کنکوردیا

راجع به کشتی کاستا کنکوردیا نمی‌توان گفت خطای انسانی تنها باعث بروز حادثه شده است؛ چرا که فقط خطا و اشتباه باعث غرق کاستاکنکوردیا نشد؛ بلکه علاوه بر خطای انسانی، مجموعه‌ای از کم کاری که از عدم مسئولیت پذیری خدمه ناشی می‌شود، منجر به غرق شدن کشتی و از دست رفتن ۳۲ مسافر گردید. خطاهای خدمه فقط به قبل از برخورد شناور با صخره محدود نمی‌شود؛ بلکه اشتباهات آن‌ها بعد از برخورد نیز ادامه یافت و اثر برخورد شناور با صخره را تشدید کرده و باعث شد کشتی سریع‌تر غرق شود. یکی از مهمترین خطاهایی که توسط خدمه پس از بروز حادثه انجام پذیرفت، استفاده از درب‌های ضد آب برای عبور و مرور بوده است در صورتی که در کنار برخی از درب‌ها ستون‌های استوانه‌ای برای فرار اضطراری وجود داشته است که در هنگام حادثه باید از آن‌ها استفاده می‌شد .

کشتی هیوندای فرتون

و اما درباره کشتی هیوندای فورتون : غرق شدن کشتی هیوندای فرتون، ضعف بندری که در آن بارگیری شده است را نشان می‌دهد. بنادر موظف به بارگیری و تخلیه ایمن کشتی‌ها می‌باشند. و هرگونه مشکلی که در هنگام بارگیری و تخلیه بوجود آید بر عهده‌ی بندر مذکور است. در مورد کشتی هیوندای فرتون همانطور که قبلا شرح داده شد، به دلیل بارگیری کانتینر حامل مواد خطرناک در کنار موتورخانه، کشتی دچار آتش سوزی می‌شود. و با توجه به گزارش های داده شده از سوی مقامات مسئول و خبرگزاری‌های مختلف، این کشتی تا دو روز در حال سوختن بوده بدون آن که غرق شود و این خود دال بر استحکام سازه شناور می‌باشد و علت حادثه صرفا بارگیری کانتینر حامل مواد خطرناک در کنار مووتورخانه بوده است. و کشتی هیچ گونه مشکلی از لحاظ استحکام سازه‌ای و یا خطای خدمه نداشته است.

باید به این نکته توجه داشت که کشتی‌هایی که به این طریق (بارگیری نادرست کانتینر در بنادر) دچار حادثه شده‌اند متعدد می‌باشند. همان طور که قبلا اشاره شد، ما روشی را برای جلوگیری از این حوادث در قسمت پیشنهاد آورده ایم.

www.SID.ir

Archive of SID

کشتی ام اس سی ناپولی

غرق شدن این کشتی نمونه‌ی دیگری از اشکالات در بارگیری می‌باشد که منجر به حادثه‌ی سنگینی شد. با توجه به توضیحاتی کـه داده شـد، بـا توجه به این مطلب که به کشتی، خمشی بیشتر از حد مجاز وارد شده بود، نتیجه می‌گیریم که کشـتی از لحـاظ مقاومـت سـازه‌ای هـیچ مشـکلی نداشته است، و مشکل اساسی آن در بارگیری و وزن اضافه کانتینرها بوده است. لازم به ذکر است که در بسیاری از موارد، صاحبان کالا وزن درست کالا را به اطلاع بنادر نمی‌رسانند تا از پرداخت مالیات و هزینه‌های مربوط به آن شانه خالی کنند. ولی این دلیل قانع‌کننده‌ای برای کم‌کـاری بنـادر نمی‌باشد چرا که با قرار دادن یک باسکول دیجیتال در مسیر کامیون‌هایی که به بندر می آیند، به راحتـی و بـدون ان کـه وقفـه‌ی زیـادی در امـر بارگیری اعمال شود، وزن دقیق کانتینرها را می‌توان مشخص کرد. پس بنادر در مورد بارگیری کانتینرهای با وزن اضافه مسئول می‌باشند.

روشی برای کنترل کانتینرها

در این قسمت از مقاله روشی را برای مشخص کردن نوع بار درون کانتینر و وزن آن آورده‌ایم تا از غرق شدن کشتی‌های کانتینری کـه علـت غـرق آن‌ها وزن اضافه‌ی کانتینر و نامشخص بودن نوع بار درون آن می‌باشد، جلوگیری شود.

بررسی و بازدید کلیه‌ی کانتینرهایی که به بندر می‌آید به روش سنتی غیر ممکن و یا بسیار مشکل می‌باشد. برای رفع چنـین مشـکلی میتـوان از اسکنر استفاده نمود. اسکنرهای بزرگی وجود دارد که با نصب آن در مسیر کامیون‌ها، می‌توان کانتین‌ها را اسکن کرد و بدین وسـیله، از محتویـات درون کانتینر مطلع شد.

از این تکنولوژی، می‌توان در بنادر کشور نیز استفاده کرد؛ تا کانتینرهای مشکوک (و نه همه‌ی کانتینرها)، مورد بازبینی قرار گیرند.

با اسکن کردن کانتینر اکثر مواد درون آن مشخص می‌شود، و قسمت‌های مبهم و نامشخص را نیز به دو روش می توان مورد بررسی قرار داد.

۱. بازدید چشمی از کانتینر
۲. با تخمین حجم قسمت مبهم (با استفاده از دید از بغل و دید از بالای اسکن کانتینر) و دانستن وزن بار مورد نظر بـه راحتـی مـی‌تـوان دانسیته‌ی بار را محاسبه و با دانسیته بار مورد ادعای صاحب کالا مقایسه کرد.

در مورد روش شماره‌ی دو، می‌توان به این شکل توضیح داد که اگر کانتینر از یک نوع بار پر شده باشد، با قرار گرفتن کامیون روی باسکول وزن بار به راحتی محاسبه می‌شود و همچنین تخمین حجم آن با استفاده از تصـاویر خروجـی از اسـکن کـانتینر بـه راحتـی انجـام مـی‌پـذیرد. در نتیجـه دانسیته‌ی مواد داخل کانتینر به راحتی بدون آن که درب کانتینر باز شود و وقت زیادی صرف شود (کمتر از ۳ دقیقه)، بـا اسـتفاده از فرمـول زیـر محاسبه گردد.

$$\rho = \frac{m}{v} \qquad (۱)$$

پس از محاسبه‌ی دانسیته، حال به بررسی چگالی ماده مورد ادعای صاحب کالا با چگالی محاسبه شده می‌پردازیم. و در صورت عدم مغارت، هیچ اجباری در انجام گرفتن بازدید وجود ندارد.

و اما درباره کانتینرهایی که از یک نوع ماده پر نشده است، تخمین حجم، مانند مرحله قبل می‌باشد، برای به دست آوردن وزن آن، با توجه بـه وزن کل کانتینر، مشخص می‌گردد. می‌توان از اطلاعات بارنامه کانتینر نیز استفاده نمود. در این صورت دانسیته محاسبه شـده بـا دانسـیته مـاده مـورد ادعای صاحب کالا باید تقریبا یکسان باشد. در غیر این صورت باید کانتینر بازدید شود.

با دانستن چگالی تقریبی محموله درون کانتینر، صاحبان کالا به سختی می‌توانند نوع (به عنـوان فـاکتور مهـم در غـرق شـدن کشـتی هیونـدای فرتون) و وزن کالا (به عنوان فاکتور مهم در غرق شدن کشتی ام اس سی ناپولی) خود را پنهان کنند. با اجرایی شدن این روش در بنادر می‌توانیم از قاچاق و حوادث تکراری سال‌های اخیر در مورد کشتی‌های کانتینری جلوگیری کنیم.

لازم به ذکر است که در ابتدا شاید دانسیته تقریبی با دانسیته واقعی به اندازه غیر قابل قبولی با هم اخـتلاف داشـته باشـند کـه ایـن نتیجـه عـدم محاسبه دقیق وزن و تخمین مناسب حجم می‌باشد. ولی با مرور زمان و با اصلاح کردن خطاها و برطرف کردن مشکلات و با استفاده از تکنولوژی و نرم افزارهایی که حجم را با دقت و سرعت قابل قبولی تخمین می‌زنند و همچنین با استفاده از پایگاه داده‌ای که بدست خواهیم آورد می‌تـوان ایـن اختلاف را به اندازه قابل قبولی کم کرد. پروسه مشخص کردن دانسیته بار درون کانتینر شاید کمتر از ۳ دقیقه باشد و ایـن مـدت زمـان مـی‌توانـد مدت زمان قابل قبولی برای بنادر باشد به جای آنکه همه‌ی کانتینرها مورد بررسی و بازدید قرار گیرند.

نتیجه گیری و جمع بندی

با توجه به گفته ها و تحلیل های بالا، مهم ترین عامل در بروز حوادث دریایی، خطاهای انسانی میباشد. این خطاها می‌توانـد شـامل بـی‌تجربگـی و عدم مهارت کافی، سهل انگاری، و یا سود جویی افراد باشد. لذا می‌توان صرف هزینه ای نسبتا کم و معقول و با تربیت نیروهای کارآمد و متعهـد و همچنین اطلاع‌رسانی درست و به موقع در خصوص خسارت‌های احتمالی بروز این حوادث، از بروز چنین سوانحی جلوگیری بـه عمـل آورد. باعـث امور موجب عدم هدر رفتن سرمایه های و آلودگی محیط زیست می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مراجع

[1] AGCS 2013. Allianz Global Corporate & Specialty, Safety and Shipping 1912-2012. From Titanic to Costa Concordia. An Insurer's perspective from Allianz Global Corporate & specialty Review.
[2] AGCS 2014. Allianz Global Corporate & Specialty, Safety and Shipping 2012-2013. An Insurer's perspective from Allianz Global Corporate & specialty Review 2014.
[3] Costa Concordia Anatomy of an organizational accident.Capt.Antonio Di Lieto. PhD candidate at the Australian Maritime College , University of Tasmania.
[۴] الصفی، بهزاد، "تحلیل ۲علت اساسی در بروز ۸ حادثه ی کشتیهای کانتینری"، ماهنامه بندر و دریا، شماره ۱۸۵، مهر ۱۳۹۱
[5] www.wikipedia.com
[6] www.seasecurity.org

www.SID.ir