

ترجمه و اقتباس: مهندس حسین بلوری

مأخذ: نشریه حرارت و برودت / شماره ۴۹

گوناگونی کشتی‌ها و دامنه گسترده فعالیت آن‌ها، طراحی‌های متفاوتی را در جهت پاسخگویی به نیازها طلب می‌کند. به عبارت دیگر در ساخت کشتی‌های مختلف، اولویت‌ها از درجه اهمیت متفاوتی برخوردارند. به طور مثال، سرعت و قابلیت مانور که اولویت اصلی و اساسی در کشتی‌های رزمی هستند. در شناورهای حمل کالا اهمیت کمتری دارند. این در حالی است که گنجایش در کشتی‌های حمل کالا و مسافر مهم‌ترین اولویت موردنظر می‌باشد. از این رو در کنار بررسی کشتی‌های نامبرده شده در شماره‌های پیشین فاکتورهای اصلی و روش‌های تأمین آن‌ها نیز تا حدی مورد بحث واقع خواهند شد.

■ کشتی‌ها از نمای نزدیک

اصولاً شناورهایی که جهت حمل مایعات به کار می‌روند، تانکر نامیده می‌شوند. البته اغلب از تانکر در مورد کشتی‌های نفتکش استفاده می‌شود. این گونه از شناورها بخش بزرگی از ظرفیت ناوگان تجاری جهان را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین به مجموعه‌های تاسیساتی پیچیده‌ای نظیر حفظ ایمنی و تعادل استاتیکی مجهز می‌باشند. در این ردیف از کشتی‌ها چهار گونه اصلی زیر مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرند:

- ۱- حمل آب شیرین
- ۲- حمل مواد شیمیایی
- ۳- حمل گاز مایع
- ۴- نفتکشها

که به ترتیب به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.



■ کشتی‌های حمل آب شیرین

همان‌گونه که از نام این شناورها نمایان است، برای انتقال و جابجایی آب شیرین و تصفیه‌شده از ساحل به کشتی‌های لنگر انداخته در لنگرگاه‌ها و یا جزایر مورد استفاده قرار می‌گیرند. ظرفیت آن‌ها نسبت به ظرفیت سایر شناورهای این دسته کشتی‌ها بسیار پایین‌تر است.

■ کشتی‌های حمل مواد شیمیایی

برای حمل مایعات شیمیایی نیز شناورهای ویژه‌ای وجود دارند که از نظر ساختاری و مصالح به کاررفته دارای پیچیدگی‌های بیشتری هستند و به همین دلیل دارای فن‌آوری ساخت گوناگونی نیز می‌باشند.

گاهی نفوذ ناپذیری مخازن و استحکام آن‌ها در مقابل فشار گازهای تبخیر شده موردنظر می‌باشد. به همین دلیل بدنه آن‌ها را دو جداره می‌سازند و فن‌آوری آب‌بندی مخازن دارای پیچیدگی‌های چشمگیری است.

گاهی نیز به دلیل بالا بودن خوردگی مواد شیمیایی حمل شده، این کشتی‌ها را به صورت دو جداره می‌سازند تا جداره بیرونی در برابر تنش‌های مکانیکی و جداره درونی در مقابل خوردگی مقاومت کند. همچنین اقدامات مناسب دیگری برای کاستن از خوردگی مورد استفاده مناسب قرار می‌گیرند. هرگاه مایعات شیمیایی معمول باید حمل شوند، طراحی شناور، یک جداره است، اما مواد مصرفی در ساختمان آن‌ها باید در مقابل خوردگی مقاوم باشند.

به هر حال آنچه مشخص است در صورت دریافت سفارش جهت طراحی و ساخت یک کشتی حمل مایعات شیمیایی می‌باید با تولیدکنندگان مواد موردنظر در تماس مستقیم باشیم تا از خواص آن‌ها کاملاً اطلاع حاصل کرده و سپس با توجه به شرایط موجود اقدام به طراحی و ساخت آن‌ها بنماییم.

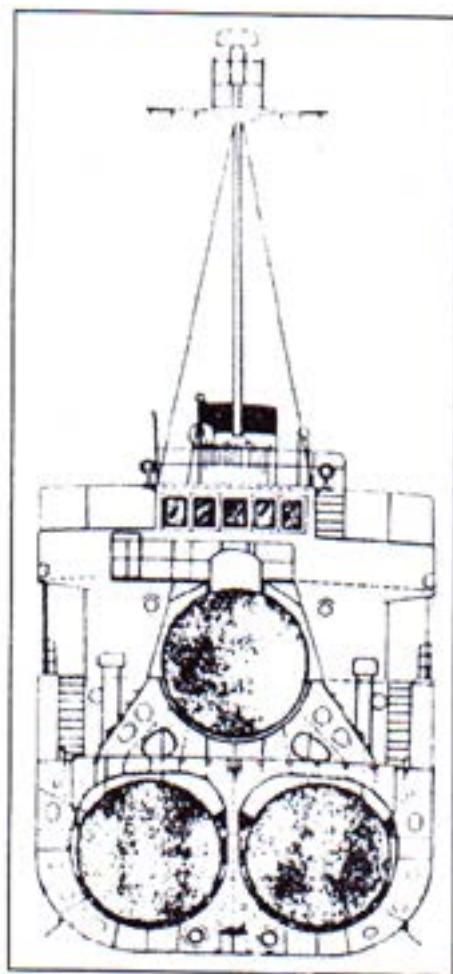
■ کشتی‌های حمل گاز مایع

طی سال‌های اخیر حمل گاز طبیعی از مناطق نفت‌خیز به بازارهای مصرف گسترش بیشتری یافته است. گاه این انتقال توسط خطوط لوله و گاه توسط کشتی‌ها صورت می‌پذیرد. به این ترتیب کشتی‌های ویژه‌ای جهت حمل گاز به صورت مایع طراحی و ساخته شده‌اند که با علائمی نظیر L.N.G یا L.P.G دیده می‌شوند. (شکل ۱).

روش‌های مایع گاز ساز طبیعی بر دو گونه‌اند که هر یک، روش طراحی ویژه‌ای را طلب می‌کند. روش اول بر مبنای افزایش شدید فشار تا حدود ۲۰۰ اتمسفر و در دمای محیط ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام می‌گیرد. در این شیوه مخازن به صورت کروی می‌باشند، که گاه طراحی به گونه‌ای است که این مخازن داخل ساختمان مقاوم کشتی جای می‌گیرند تا از حمایت بیشتری برخوردار باشند.

اساس روش دوم بر کاهش دما تا حدود ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد و در فشار معمولی محیط است. در این روش نیز مخازن کروی بوده اما تأسیسات پیچیده‌ای جهت پایین نگه داشتن دما در نظر گرفته می‌شود.

فن‌آوری پیشرفته ساخت مخازن کروی و پایین نگه داشتن دما سبب شده است که طراحی و ساخت این نوع کشتی‌ها در اختیار کشورهای صاحب فن‌آوری نظیر فرانسه باقی بماند در شماره آینده توضیحات لازم در مورد کشتی‌های نفتکش نیز ارائه خواهد شد.



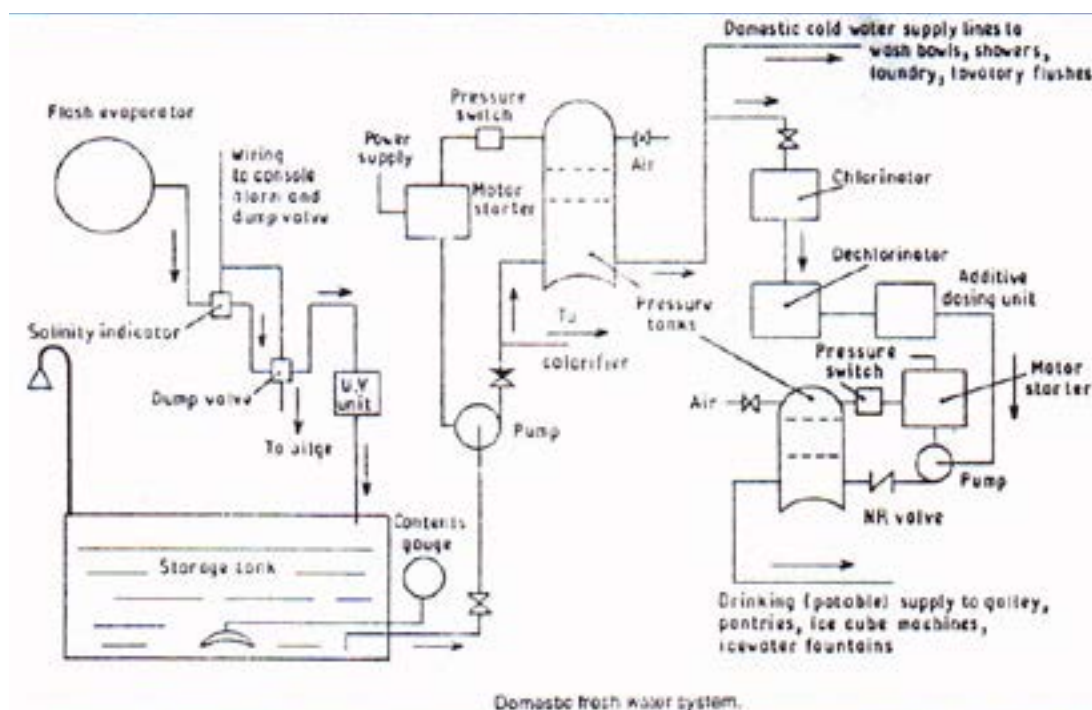
شکل ۱: نمای داخلی یک کشتی LPG

■ سیستم آب مصرفی

دلیل اصلی تولید آب شیرین (از طریق تقطیر) در برخی شناورها، نظیر نفتکشها، تولید بخار و استفاده از نیروی محرکه آن در جهت انجام امر مختلف می‌باشد. در چنین حالتی قسمتی از این آب شیرین به‌عنوان آب موردنیاز خدمه مصرف می‌شود که امری فرعی محسوب می‌گردد. در نفتکشها موارد فراوانی وجود دارند که نیروی محرکه بخار، نقش اساسی را ایفا می‌کند.

تاسیسات در کشتی‌های تجاری

از آن جمله می‌توان به انداختن و کشیدن لنگرها، به‌کارگیری پمپ‌های توربینی، به حرکت درآوردن وینچ‌های طناب، تولید الکتریسیته به‌وسیله توربو آلترناتورها و بسیاری موارد دیگر اشاره نمود. در سایر شناورها، مانند کشتی‌های مسافربر، به علت نیاز کمتر به قدرت و ایمنی از نیروهای محرکه دیگری نظیر الکتریسیته استفاده می‌شود. در این صورت بدیهی است اختصاص هزینه‌های بالا جهت نصب واحد تهیه آب شیرین و پس از آن تعمیر و نگهداری این واحد تنها برای تولید آب خوراکی و مصارف بهداشتی غیرضروری به نظر می‌رسد. در این شناورها آب شیرین موردنیاز پیش‌بینی و در اسکله‌ها از بنادر یا در لنگرگاه‌ها توسط کشتی‌های حمل آب شیرین تأمین می‌شود. به این ترتیب بار دیگر لزوم شناخت گونه‌های مختلف کشتی‌ها روشن می‌شود. در شماره‌های آینده، انواع مختلف کشتی‌ها بر اساس کاربرد آن‌ها در قالب جدول ذکر خواهند شد.



شکل ۲: یک سیستم آب مصرفی

■ آشنایی با سیستم

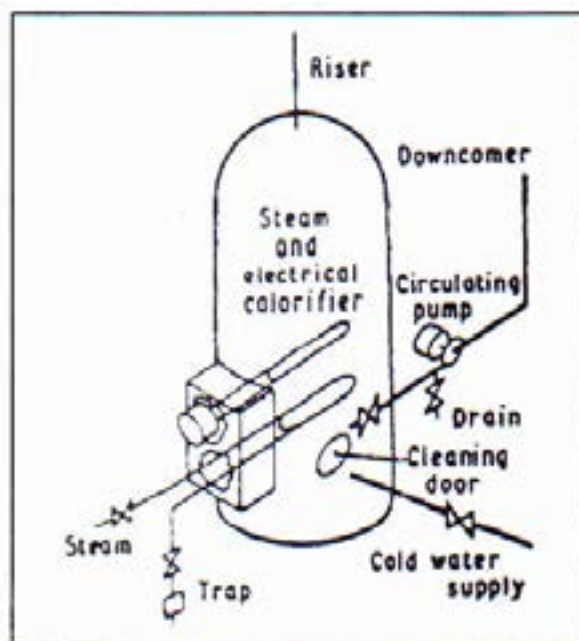
قسمت اعظم آب شیرین تولید شده در کشتی‌ها به مصرف تولید بخار در دیگ‌های بخار و استفاده در سیستم‌های خنک کاری می‌رسد، مقدار املاح موجود در این آب باید بسیار پایین باشد، این حدود می‌تواند بین ۲-ppm تا ۲ تغییر کند. مقداری از این آب تولیدی نیز به امور بهداشتی نظیر شستشو و استحمام و مصارف خوراکی می‌رسد.

آب شیرین‌کن‌های به کاررفته در این سیستم اغلب از نوع Flash type Low Pressure می‌باشند، که با کاهش فشار، آب دریا را در دمایی پایین حدود ۵۵ درجه سانتی‌گراد تبخیر می‌کنند. این حرارت را می‌توان از سیستم خنک کاری موتور اصلی تأمین نمود. البته می‌دانیم که این دما جهت میکروبی‌زدایی از آب مؤثر واقع نخواهد شد. برای رفع این مشکل از پرتوافکنی اشعه ماوراءبنفش (U.V) و نیز افزودن کلر و سپس کلرزدایی کردن آب جهت گندزدایی استفاده می‌شود. شکل ۲ نمونه‌ای از این سیستم را نشان می‌دهد.

اجزاء اصل دیگر در این سیستم عبارت‌اند از پمپ آب، لوله‌کشی‌ها و مخازن فشاری. نکته مهم در مورد این مخازن نحوه پر شدن آن‌هاست. اصول کار این مخازن بر مبنای وجود هوا فشرده بر روی سطح آب داخل مخزن است، تا فشار مورد نیاز برای رساندن آب به بالاترین و دورترین نقاط مورد نیاز بیرون از مجموعه در دسترس باشد. اما روشن است که با مصرف آب، سطح آب داخل مخازن کاهش یافته و باعث کاهش فشار هوا بر سطح مایع خواهد شد. هنگامی که افت فشار از مقدار تنظیم‌شده بر روی کلیدهای فشار کمتر شود، این کلیدها فعال شده و باعث راه‌اندازی پمپ‌های آب می‌شوند. با پر شدن مخزن، فشار هوای موجود بر سطح آب افزایش می‌یابد، تا بر مبنای تغییرات فشار هوای فشرده کلیدهای فشاری دیگری که محدوده فعالیت آن‌ها تنظیم کرانه بالای مقدار فشار است پمپ را متوقف نمایند. اما همچنین ممکن است به دلیل وجود نشتی، فشار هوا کاهش یابد، بدون آنکه سطح آب داخل مخزن تغییر کرده باشد. در این صورت با جبران هوای فرار کرده، ا طریق مخازن هوای فشرده این کمبود نیز رفع خواهد شد. آبگرمکن دستگاه مهم دیگری است برای تأمین آب داغ در این مجموعه به کار می‌رود. در این دستگاه از دو نوع کوئل جداگانه بخار و الکتریکی جهت گرم کردن آب استفاده می‌شود که استفاده

تاسیسات در کشتی‌های تجاری

از الکتریسیته در مواقع عدم وجود بخار، مخصوصاً در داکتها محدود می‌شود. به شماتیک این دستگاه در شکل ۳ توجه نمایید.



شکل ۳: یک واحد آبگرمکن به کار رفته در سیستم

آب داغ از بالای مخزن خارج می‌شود تا نیاز به وجود پمپ را مرتفع سازد. آب خروجی به صورت عمود و رو به بالا حرکت می‌کند. سپس از بالاترین نقطه به سمت پایین باز می‌گردد و در آخر دوباره به گرمکن باز می‌گردد تا برای تأمین آب داغ نیاز کمتری به آب سرد باشد.

از کنترل‌کننده‌های مهم در این سیستم می‌توان به احساسگر مقدار کلرید اشاره نمود که با نمونه‌برداری از آب تولید شده مقدار کلرید موجود در آن را تعیین نموده و در صورت بالاتر بودن از مقدار معینی، شیر تخلیه را باز می‌کند تا آب غیر مفید به سمت بیلج هدایت شده و از آلودگی آب موجود در مخازن ذخیره جلوگیری شود.

در مواردی نیز مجبور به قطع تولید آب در داخل کشتی می‌شویم که به دلیل وجود آلودگی است. در رودخانه‌ها، کانال‌ها و نواحی ساحلی که دارای محدودیت و آلوده با فاضلاب‌های شهر و صنعت هستند، این امر از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود.



حرفه‌ای باش!
Be Professional...