

فهرست مطالب

موضوع	صفحه
1- مقدمه	1
2- لوله های تخلیه هوای مخازن	2
3- دریچه ها و سوراخ های روی عرشه	4
4- Traffic & Closing	10
5- بولوارک و سایر محافظ های عرشه و راه پله ها	23
6- نیروی مهار	27
7- بولارد	28
8- عدد تجهیزات	30
9- لنگر	33
10- هاوس پایپ	40
11- چاه زنجیر	46
12- سکان	47
13- فندر	54
14- کانتینر و متعلقات آن	56
15- خط شاهین	62
16- دکل ناوبری	66
17- صفحه پایانی	71

1-لوله‌های تخلیه هوای مخازن Ventilators, Air & sounding pipes

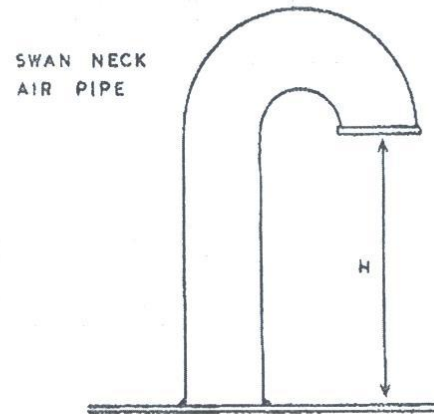
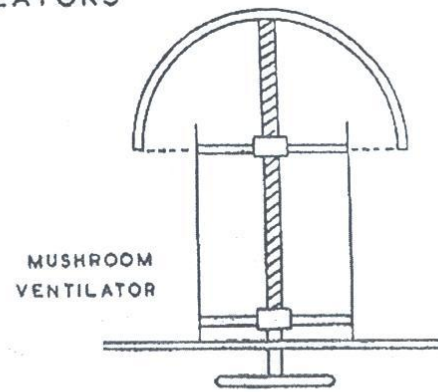
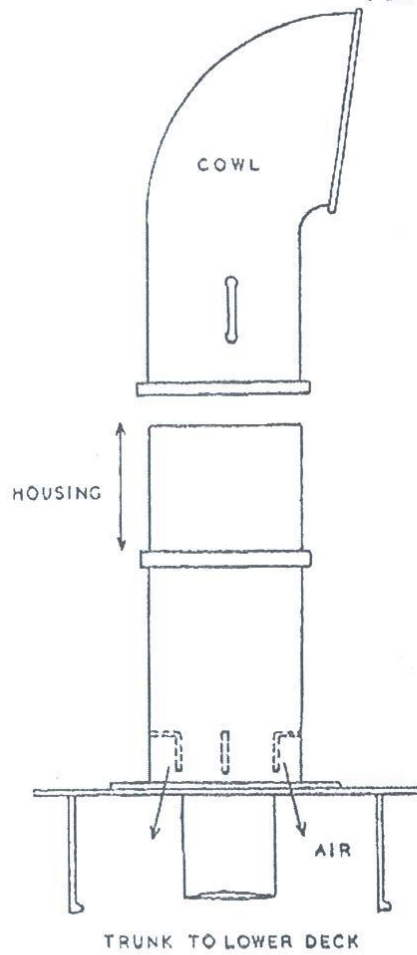
سیستم تهویه مخازن که شامل "Air pipe"، "Over flow"، "Sounding pipes" و "Ventilator" می‌شود و غالباً بوسیله یک سری لوله چند مأموریت را با هم انجام می‌دهد. بیشتر برای ایجاد یک جریان هوای کافی برای محوطه‌های زیر عرشه و خصوصاً مخازن کاربرد دارد. حداقل ارتفاع لوله‌های بکار رفته در این سیستم از روی عرشه هواخور، 900mm در وضعیت 1 و 760mm در وضعیت 2 است. اگر در موقعیت خاصی ارتفاع لوله‌ها از 900mm بیشتر شود، باید حتماً بوسیله مهاربندهای جانبی مهار شود.

نکات:

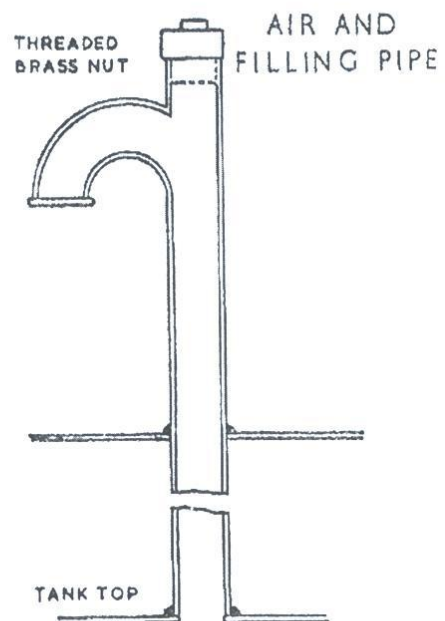
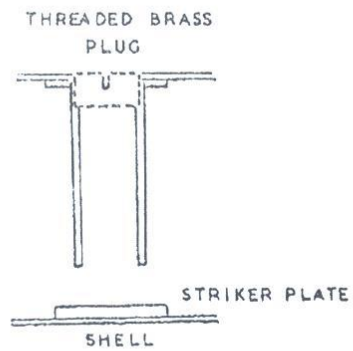
- معمولاً روی خروجی این لوله دریچه‌های محکم و یا کاورهای پارچه‌ای نصب می‌شود مگر اینکه ارتفاع لوله‌ها از روی عرشه در موقعیت 1، از 4.5m و در موقعیت 2، از 2.3m بیشتر شود.
- اگر محل قرار گرفتن لوله‌ها در محل وقوع تنش سازه‌ای بالا واقع شود لازم است در صورت الزام برای بودن لوله‌ها در همان محل، از نظر سازه‌ای تمهیدات لازم و کافی برای محافظت از آنها انجام شود.
- برای لوله‌هایی با درپوش قارچی، زانویی و مانند آنها، لازم است که استحکام و مهار کافی روی عرشه در نظر گرفته شود.
- لوله‌های تهویه در انتهای مخزن نصب می‌شوند.
- لوله‌های اندازه سطح مایعات (sounding pipe) حتی الامکان باید بصورت مستقیم در نظر گرفته شوند و قطر آنها نباید از 32mm کمتر باشد و اگر از محوطه‌های یخچالی عبور می‌کنند که دمای آن محوطه‌ها 0°C و یا کمتر است نباید این قطر از 65mm کمتر شود.
- تکه‌های پارچه کتان در ضخامت و اندازه مناسب در زیر نقطه انتهایی لوله‌های اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل داده شده در صفحه بعد چند نمونه از این لوله‌ها نشان داده

شده است. لازم به یادآوری است که ارتفاع H که در شکل نشان داده شده است روی عرشه اصلی حداقل 760mm و روی عرشه روسازه (سوپر استراکچر) حداقل 450mm است.

VENTILATORS



SOUNDING PIPE



2- دریچه ها و سوراخ های روی عرشه

2-1 ارتفاع دیوارهای محافظ دریچه (coamings):

ارتفاع این دیوارها که روی دریچه ها و سایر محوطه های روباز عرشه (Companioways & opening) مطابق با برخی استانداردهای سازه ای در جدول زیر داده شده

است:

Location of cargo hatchway	Coaming height (mm)			
	NK-AB-LR-NV (1974)	BV (1973)	LCC (1966)	JPN S.C.R. (1968)
Position 1	600			
Position 2	450			
Closing device of 1st class or below and 2nd class and above, located in the superstructure on upper deck	-			230

- Note) 1. Coaming height of the cargo hatchway may be reduced, or the coaming may be eliminated, provided that the covers are steel weathertight covers with gaskets and clamping devices.
2. There are some requirements in the rules or the circulars of the Classification Societies which are not listed in the above table.

نکات:

- چنانچه از درب پوششی دریچه های آب بند همراه با قفل و بست مناسب استفاده شود ارتفاع دیواره (Hatch Coamings) می تواند به میزان زیادی کاهش یابد و حتی حذف گردد.

- در این جدول استانداردهای مربوط به سوراخهای مدور روی عرشه آورده نشده و برای دستیابی به این استانداردها می توان به مراجع مربوط مراجعه کرد.

دریچه ها معمولاً از فولاد با کیفیت بالا و بصورت پانتون ساخته می شوند.

ضخامت دیواره دریچه (Hatch Coaming) از رابطه زیر بدست می آید:

$$t=6+0.0833L \text{ mm}$$

$$t_{\min} = 8.5 \text{ mm}$$

$$t_{\max} = 11 \text{ mm}$$

در رابطه فوق L طول شناور است .

ضخامت دریچه از رابطه های زیر بدست می آید:(هر کدام بیشتر باشد انتخاب می شود) :

$$t = 10.a \text{ mm}$$

$$t = C.a.\sqrt{p.K} + t_k \text{ mm}$$

در رابطه فوق : a در رابطه اول فاصله فریم های دریچه و در رابطه دوم فاصله فریم های شناور (Frame Spaceing بر حسب متر ،

C ضریبی است بی بعد که به محل دریچه بستگی دارد (position 1 or position 2)

در position 1 برابر است با 1.21 و در position 2 برابر است با 1.11

P نیرو است و در position 1 برابر است با :

$$(0.75 + L/100)9.81$$

و در position 2 برابر است با:

$$(0.57 + L/137.5)9.81$$

K ضریب جنس ماده است و برای فولادهای دریایی برابر است با یک

$$t_k=2.5$$

هر گاه دریچه به صورت پانتون طراحی شده باشد ، ضخامت ورق کف آن نیز عبارت خواهد بود از :

$$t = 8a \text{ mm}$$

$$t_{\min} = 6 \text{ mm}$$

در مخازن ضخامت درها از روابط زیر هر کدام که بیشتر باشد بدست می آید:

$$t_1 = 1.1a\sqrt{p_1 K} + t_k$$

$$t_2 = 0.9a\sqrt{p_2 K} + t_k$$

در روابط بالا p_1 و p_2 از محاسبات سازه ای بر حسب مورد بدست می آیند . (مراجعه شود به

کتاب یا CD مقررات و قوانین مؤسسه GL با آدرس زیر:

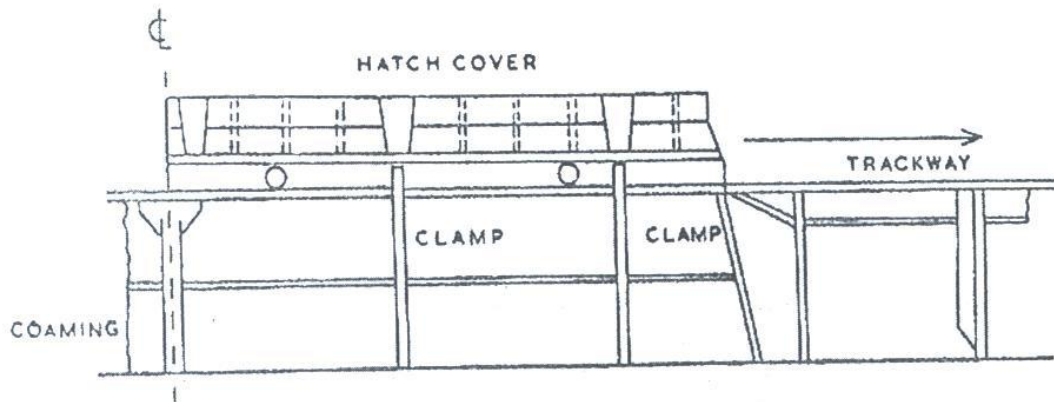
Rules for Clasification and Construction, 1 Ship Technology,

1 seagoing Ships, Hull Structure, Section4,D.1

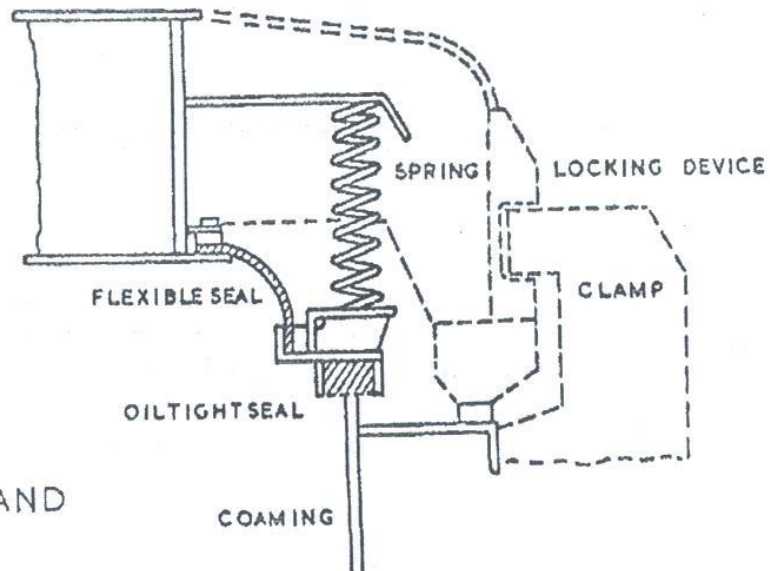
2-2 دریچه سوراخهای آدم رو (Manhole covers)

این دریچه ها که روی منهولها قرار می گیرند غالباً (مانند شکل خود منهولها) بصورت بیضوی و بعضاً دایروی می باشند. جنس این دریچه ها از ورق های فولادی بوده و بوسیله پیچ و مهره مناسب به همراه درز بندهای مناسب روی منهولها محکم می شوند. این دریچه ها روی عرشه، بالک هدها ، انبارها ، محوطه های خالی ، مخازن و کفهای دوجداره مورد استفاده قرار گیرند و بر حسب مورد ممکن است آب بند ، هوا بند و یا روغن بند باشند.

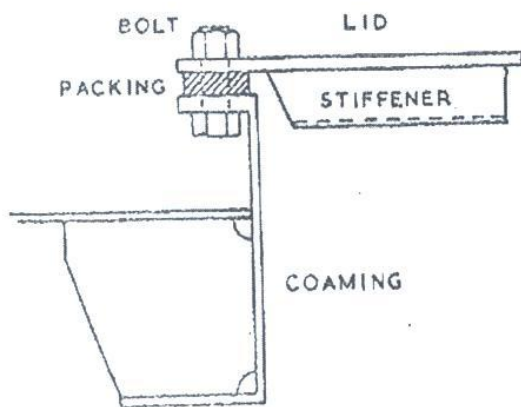
در شکلهای صفحات بعد، مشخصات چند نوع دریچه دریچه منهول نشان داده شده است:



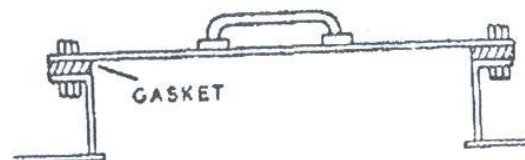
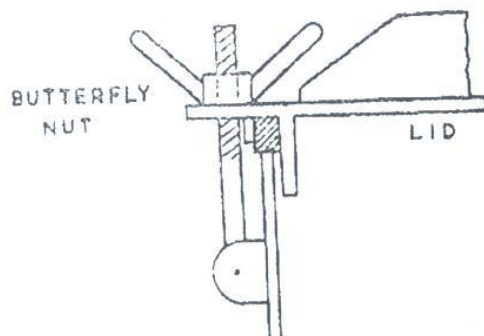
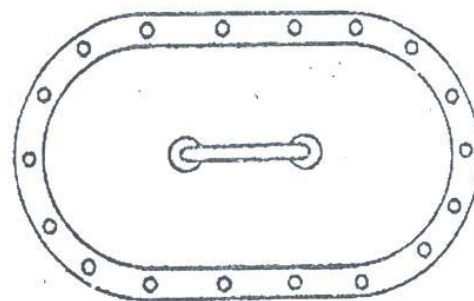
CASTTIGHT
HATCH COVER
OBO CARRIER



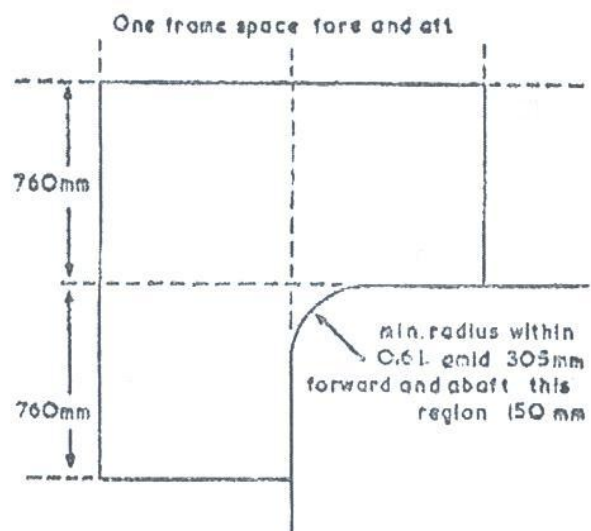
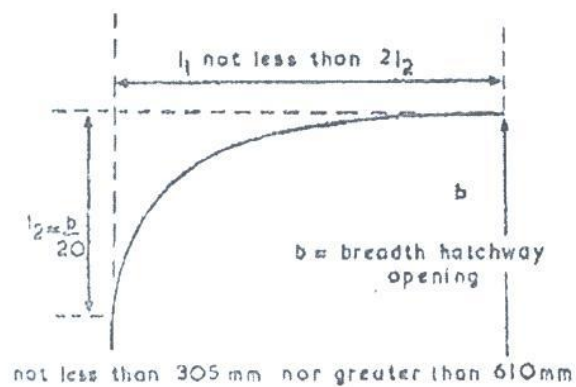
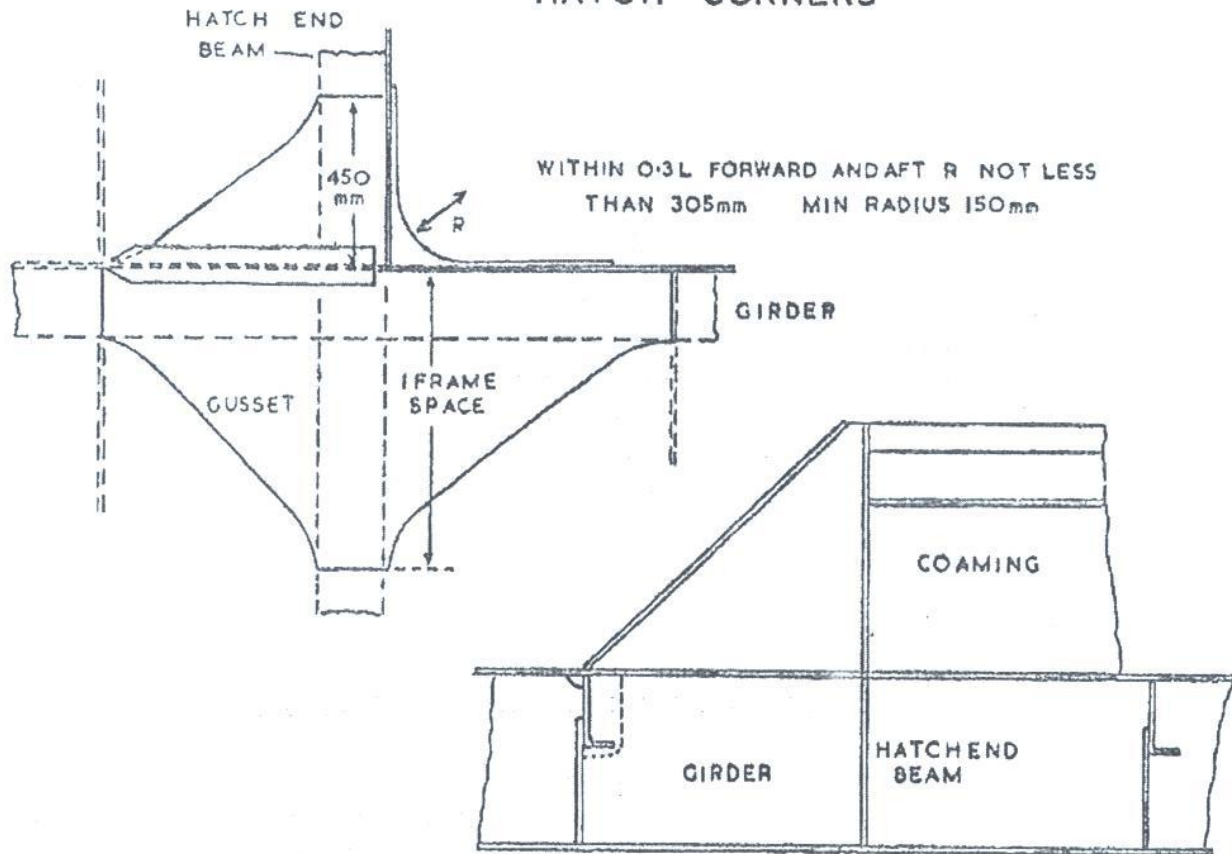
DEEP TANK LID AND
FASTENING



MANHOLE COVER

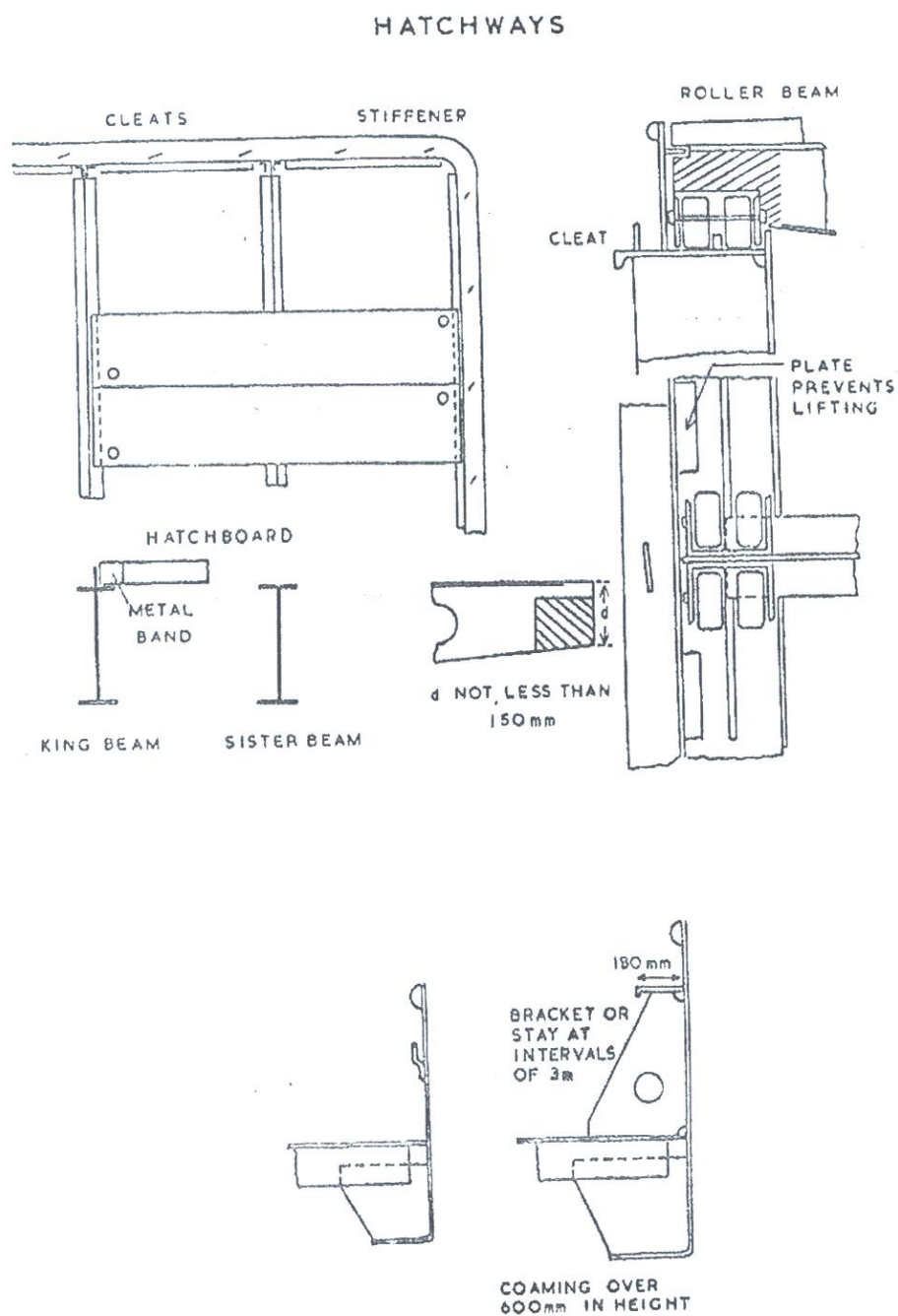


HATCH CORNERS



Hatch ways: دریچه‌ها: 2-3

در شناورهای باربری معمولاً دریچه‌ها بخش بزرگی (در حدود $1/3$ عرض عرشه شناور) را دربرمی‌گیرند و در برخی از شناورها مانند کانتینربرها، حمل ذغال سنگ و مانند آنها این نسبت بیشتر است.



(Traffic & Closing)-3

برای عبور و مرور در داخل شناور اجزاء زیر موردنیاز می‌باشد:

1- گذرگاهها

1-1- گذرگاههای ورودی عرشه فوقانی

1-2- گذرگاههای داخل شناور

1-3- گذرگاه رسیدن به انبار

2- محل‌های ورود و خروج

2-1- ورودی کلیه اتاقهای محوطه زیست

2-2- درها

2-3- ورودی دریچه‌ها

2-4- منهول‌ها (سوراخهای آدم رو)

2-5- دریچه‌های کناری انبار

3- نردبانها

3-1- نردبان محوطه زیست

3-2- پله

3-3- نردبان عرشه و نردبان انبارها

3-4- نردبان پایلوت

1-3- گذرگاهها:

در مورد گذرگاهها نکات زیر بسیار مهم هستند:

1- برای گذرگاههای روی عرشه، الزاماً باید گاردریل نصب شود.

2- برای تردهای داخلی باید داخل بالک‌ها را سوراخ کرد.

3- برای ورود به انبارها، دریچه‌های مورد استفاده قرار بگیرد.

براساس الزامات استاندارد، موارد زیر باید در مورد گذرگاهها در نظر گرفته شود:

- اگر ارتفاع بین عرشه تا کف انبار بیشتر از 10.5m باشد حداقل ارتفاع برای دیواره دریچه (coaming) باید 750mm باشد در غیر اینصورت با اطراف دریچه را با فنس به ارتفاع 900mm محافظت کرد.
- اگر فاصله بین لبه دریچه و لبه عرشه از 1 متر بیشتر نباشد، لازم است که گاردریل در اطراف دریچه دریچه نصب شود.
- عرض حداقل برای راهپله‌های انبارها باید 400mm باشد.
- ابعاد حداقل برای ورودی به انبارها باید 600×600mm باشد.

2-3- درها:

ابعاد و جنس درها با توجه به محل نصب و کاربرد آنها متفاوت بوده و ملزومات استاندارد در مورد آنها بطور جداگانه تعریف می‌شود.

1-2-3- در اتاقها

برای اتاقهایی که 50 نفر یا بیشتر مسافر در آنها جا می‌گیرند، دو در باید در نظر گرفته شود و عرض هر در نباید از 600mm کمتر باشد.

2-2-3- درهای جانبی

در بعضی از شناورها، در دیواره‌های جانبی درهایی در نظر گرفته می‌شود که این درها معمولاً لولایی می‌باشند.

نکته :

درها به طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

1- درهای آب بند (WATERTIGHT) که در مقابل نفوذ و عبور آب دارای محافظت کافی بوده

و غالباً جنس آنها از فولاد و یا آهن می‌باشد.

2- درهای هوابند (WEHATERTIGHT) این درها معمولاً از ورق های فولادی ساخته شده و از

نوع لولایی می باشند. این درها بیشتر در سوپراستراکچر و روسازه ها بکار می رود.

1- درهای غیر آب بند این درها ممکن است فولادی ، چوبی ، فایبرگلاس ، آلیاژهای آلومینیوم و

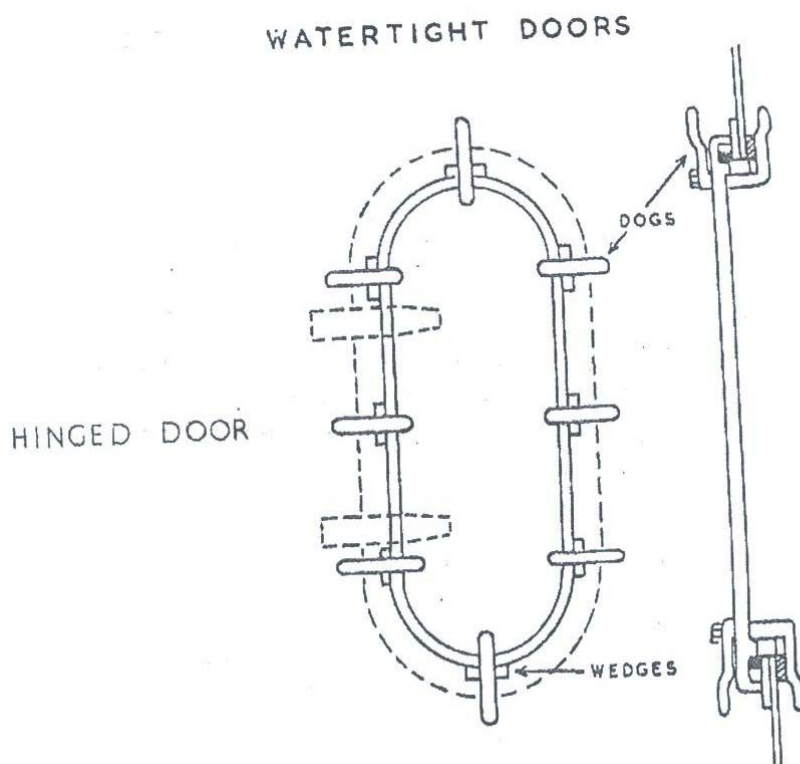
از جنس دیگر باشند .

ابعاد درها به طور کلی برای استفاده در محل سکونت مسافرین به طور تقریبی 75*185 و در محل

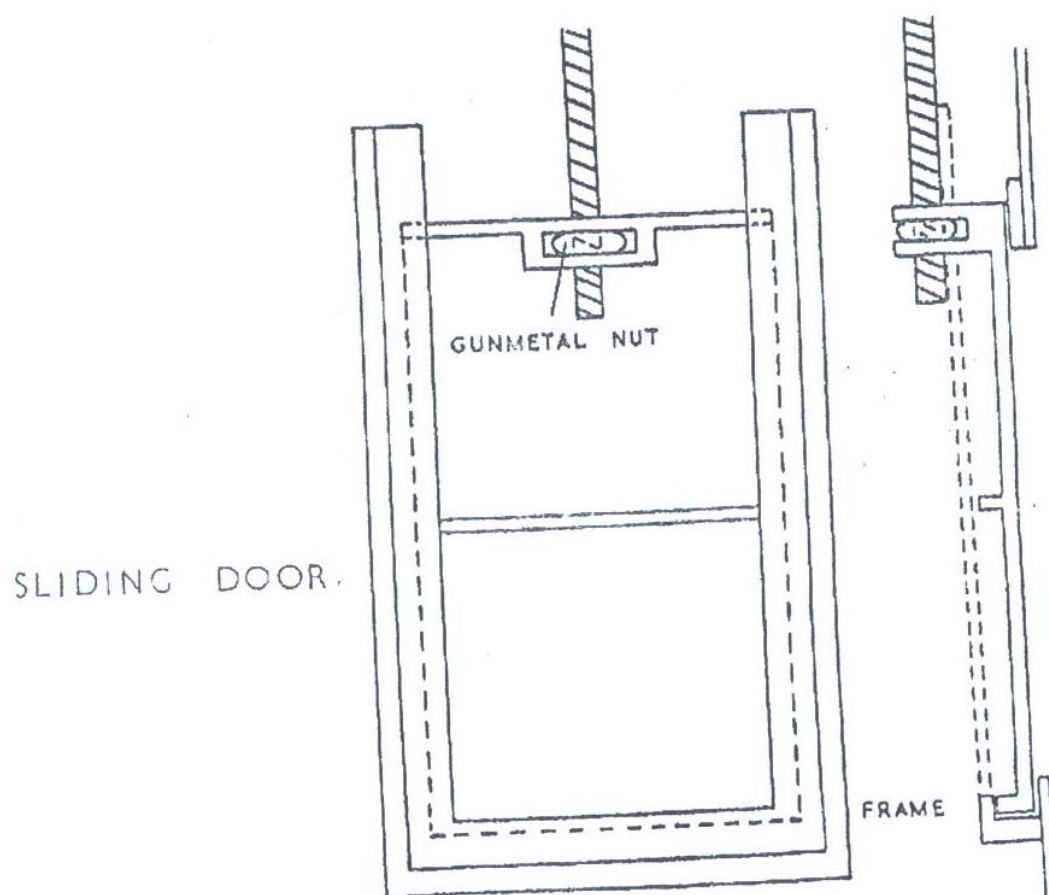
سکونت و رفت وشد خدمه در حدود 70*170 می باشد.

درهای آب بند

در شکل های زیر و صفحه بعد دو نوع در آب بند به نام های درهای لولایی (HINGED DOORS)



و درهای کشویی (SLIDING DOORS) نشان داده است :

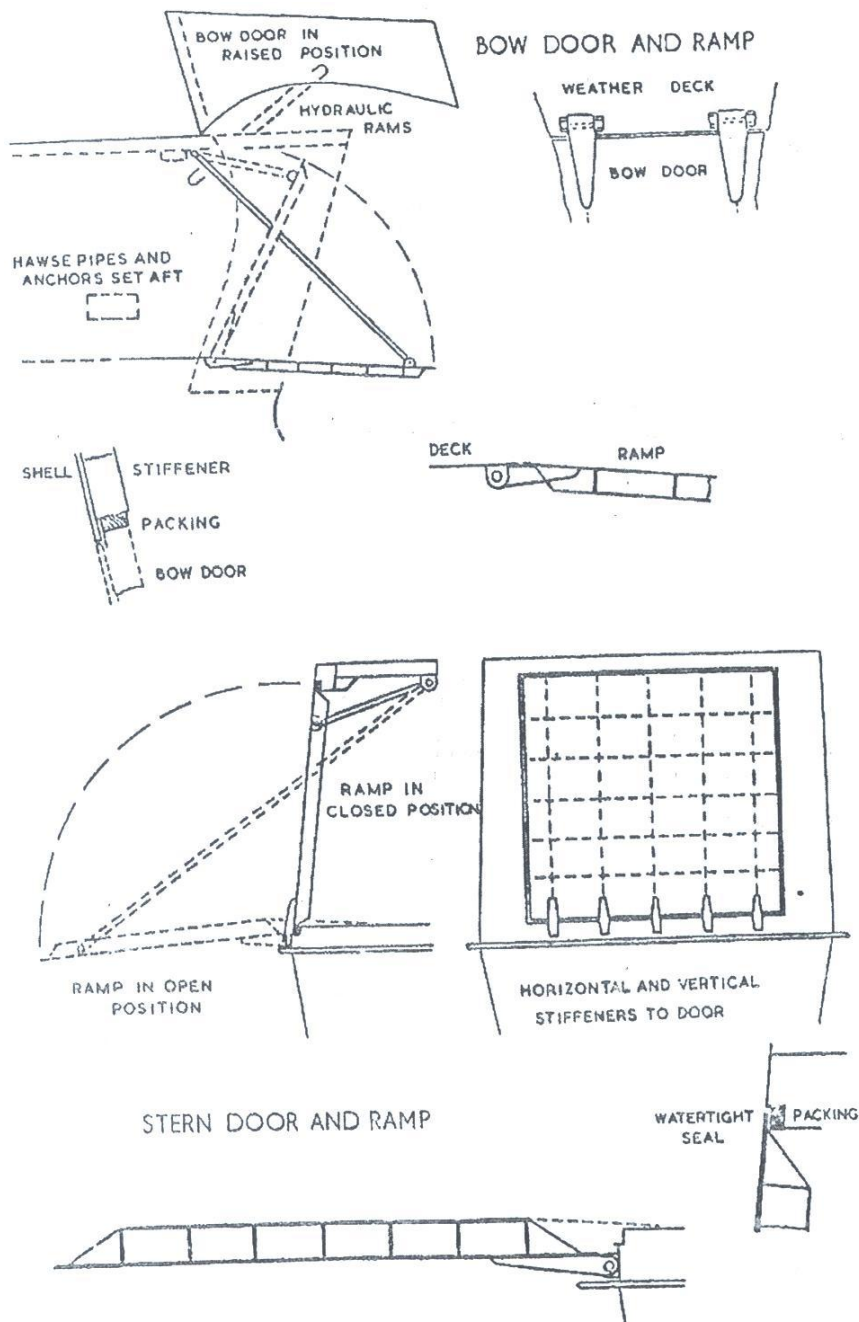


درهای کشویی غالباً بوسیله پیستون های هیدرولیک و درهای لولایی همانگونه که از اسم آنها مشخص است بوسیله لولا باز و بسته می شوند. مقررات مؤسسات رده بندی در این مورد تأکید دارد که درها باید این آزمایشات را بخوبی پشت سر بگذارند : ساخته شدن و نصب با دقت و مطابق با مشخصات طراحی ، آزمایش در شرایط کارکرد دریا ، توانایی در کارکرد صحیح و قابل قبول در زوایای هیل تا 15 درجه و در نهایت لولاها از نظر استحکام و قابلیت انجام عملیات باز و بسته شدن و داشتن تolerانسهای مورد نظر .

مشخصات سازه ای درها باید مطابق با مشخصات سازه ای بدنه اصلی و یا روسازه در محلی که قرار گرفته اند با اعمال ضرایب اطمینان لازم در نظر گرفته شود.

درب جلو و رمپ (Ramp)

در شناورهایی که دارای در جلو و یا رمپ هستند و احياناً بار از طريق اين درها يا رمپ ها به شناور منتقل و يا از آن تخلیه می شود باید ضمن حفظ شروط آب بندی ، بر اساس بار اعمالی در رفت و شد و بارگیری و تخلیه ، طراحی سازه ای شوند. شکل زیر نمونه ای از این درها را با مشخصات مربوطه



نشان داده است .

3-3- پله‌ها: Ladders

در شناورها، بیشترین تردها قائم بین محوطه‌های مختلف از طریق پله انجام می‌شود. پله‌ها دارای انواع مختلف می‌باشند از جمله: پله‌های ثابت، پله‌های تاشو، پله‌های قابل جابجا شدن و غیره. در شناورها راه‌پله‌هایی بصورت میله‌هایی که مستقیماً به بالک هدها یا دیوارها بصورت قائم نصب می‌شوند نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

3-3-1- پله‌های/اماکن زیست Accomodation ladder

- برای کشتی‌های مسافربری جهت سوار و پیاده شدن مسافرین پلکانهایی که بوسیله سیستم بالابر قوی (davit) جابجا می‌شوند درنظر گرفته می‌شود. در کنار اماکن زیست همچنین طنابی با قطعات چوبی جهت مواقع اضطراری درنظر گرفته می‌شود.
- برای شناورهای غیر مسافربری که حدود 300 مسافر یا بیشتر در خود حمل می‌کنند نیز شرایط فوق صدق می‌کند.
- برخی استانداردهای طراحی برای پله‌های اماکن زیست به این شرح است:
- طول پله‌ها براساس حالتی تعیین می‌شود که در آن سطح پایین پله یک متر بالاتر از خط آب مبداء قرار می‌گیرد، و شیب پله‌ها 55° باشد. خط آب مبداء می‌تواند حالت بالاست کشتی (Ballast condition) باشد و یا خط آب حالت سبک کشتی.
- عرض پله‌ها بین 550 الی 700 میلی‌متر درنظر گرفته می‌شود.
- استحکام پله‌ها براساس قرارگرفتن یک نفر روی دو پله طراحی می‌شود (روی هر دو پله) و ضریب اطمینان 5 برای پله‌های فولادی و 8 برای پله‌ها چوبی اعمال می‌شود. وزن هر انسان در این محاسبات 75 kg است.

- عرض هر قدمگاه (tread-spacing) باید بین 220 الی 250 میلی‌متر منظور می‌شود.
- دستگیره پله‌ها دارای ارتفاع 1 متر یا بیشتر بوده و فاصله بین پایه‌های دستگیره حداکثر 1/5 متر و فاصله بین ردیفهای افقی دستگیره حداکثر 330 میلی‌متر است (به بخش دستگیره‌ها مراجعه شود)
- پله اماکن زیست بوسیله وسایل پنوماتیک و یا مکانیکی بالا و پایین می‌گردد.
- برای مطالعه دقیقتر به JIS، بخشهای F2605 و F2618 مراجعه شود.

3-3-2- پله ورود از ساحل به کشتی Wharf ladder

- این پله ارتباط بین ساحل و کشتی را در زمان توقف و مهار کشتی ممکن می‌سازد.
- طول استاندارد آن معمولاً: 7.5m ، 10m ، 12m ، 15m است.
 - عرض آن 600mm است.
 - جنس آن بطور معمول فولاد و یا آلیاژهای آلومینیم است.

3-3-3- پله‌های داخلی Inboard ladders

- پله‌های داخلی به چند دسته تقسیم می‌شوند از جمله: پله‌های عرشه، نردبانها، پله‌های انبارها و مخازن روغن و پله‌های عمودی. جدول صفحه بعد مشخصات این پله‌ها را بصورت تقریباً کامل و مفیدی ارائه کرده است.

3-3-4- پله‌های پایلوت Pilot ladder

برخی از شناورهایی که سفرهای دریایی بین‌المللی می‌کنند معمولاً روی عرشه خود دارای پایلوت می‌باشند و لذا در آنها پله‌های پایلوت مورد استفاده قرار می‌گیرد. طول این پله‌ها از 1/5 الی 9 متر بسته به مشخصات پایلوت تعیین می‌شود.

An Example of Designing for Ladders in the Ship

Table 5-9

Items Type	Breadth mm	Inclina- tion deg.	Vertical interval of steps mm	Standard materials mm		
				Body	Steps	Handra
Deck Ladder	500-700	50-60	220-250	180x10 Flat bars 180x9.5 Bulb plates or 150x75x9 Angles or 150x75x6.5/10 Channels	4.5 Floor steel Plates or Chequered plates	Steel pipes nom. d of 25 o 32
Ladders in cargo oil tanks	400-450	55-65	225-300	100x75x10 Angles	2x19 Square bars or 2x22 Square bars	22 dia round bars or 25 dia. round bars
Vertical ladders in cargo oil tanks	300-350	Vertical	250-350	65x9 Flat bars or 50x50x6 Angles	19 Square bars or 22 Square bars	None
Vertical ladders in the tank	250-300	Vertical	250-350	65x9 Flat bars	19 dia. Round or square bars or 22 Square bars	None

3-4- نورگیرها LIGHTINGS

منظور از نورگیرها ، دریچه هایی است که نور خورشید را مستقیم و یا غیر مستقیم به اتاق ها هدایت می کنند. نورگیرها سه دسته هستند :

دریچه های جانبی (مدور) ،

پنجره های چهارگوش و

دریچه های رو به آسمان .

با توجه به اهمیتی که نورگیرها از یک طرف بابت تأمین نور و تهویه و از جانب دیگر به دلیل احتمال ایجاد خطر برای شناور از نظر احتمال نفوذ آب به شناور از طریق این دریچه ها ، دقت طراحی آنها بالا بوده و استانداردهای ملی ، بین المللی و ملزومات مؤسسات رده بندی به طور کامل لازم الاجرا می باشند.

1-3-4- دریچه های جانبی PORTHOLES

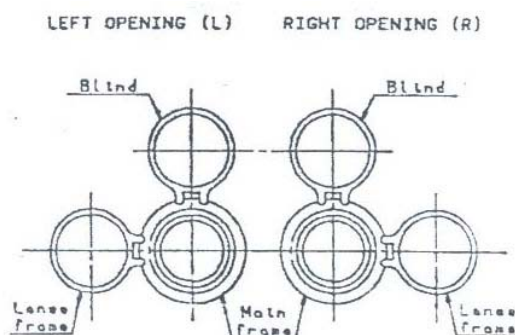
دریچه های جانبی خود به دو دسته تقسیم می شوند : دریچه هایی که داخل بدنه اصلی قرار دارند و آب بند بوده و در استحکام سازه ای شناور نیز اثرگذار هستند و دریچه های جانبی روی روسازه که

(JIS F-2401 (1990), F-,2402 (1975))

Items ass	Forms of frames and symbols	Forms of deadlight and symbols	Hydraulic test kg/cm ²	Standard size mm
A	Non-opening type (F)	Hinged type (H)	1	200, 250, 300
	Hinged type Upward opening (U)			250, 300
B	Non-opening type (F)			200, 250, 300
	Hinged type Right-hand side opening (R) Left-hand side opening (L)			
C	Non-opening type (F)	Hinged type(H) or Detachable type (P)	0.7	200, 250, 300, 350, 400
D	Hinged type Right-hand side opening (R)	No-deadlight type (N)	0.5	
E	Left-hand side opening (L)		0.2	

te) When applying DOT rules, the side scuttles corresponding to
به صورت ثابت و ساده بوده و از نظر آب بند بودن و تأثیر در استحکام سازه ای

اهمیت چندانی ندارند. جنس قاب دریچه های جانبی غالباً از برنز و یا آلیاژهای آلومینیوم می باشد. جدول صفح قبل مشخصات انواع دریچه های جانبی را تشریح می کند. جنس قاب دریچه های نوع A و B از برنز و دریچه های نوع C, D, E هم از برنز و هم از آلومینیوم می باشد:
شکل زیر نحوه باز و بسته شدن و اجزاء دو نوع دریچه های چپگرد و راستگرد را نشان می دهد:



جدول زیر حوزه دریانوردی را برای کشتی های مختلف با توجه به طول و سرعت آنها بر اساس

مقررات دولتی ژاپن نشان می دهد:

Type	Length	Max. speed	Navigation area
Steam ship Sailing ship	not less than 60 m not less than 25 m	10 kt -	unrestricted ocean area
Steam ship Sailing ship	not less than 30 m not less than 20 m	8 kt -	near ocean area
Steam ship Sailing ship	not less than 20 m no limitation	6 kt -	coastal area
Steam ship Sailing ship	no limitation no limitation	no limitation -	smooth water area

نکته :

حداقل فاصله بین لبه عرشه اصلی و لبه دریچه نورگیر حدود 76 میلی متر است.

جدول زیر با توجه به حوزه دریایی شناور و محل قرار گرفتن پورتهول ، نوع دریچه مورد استفاده را

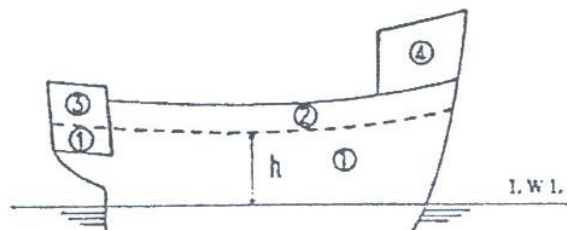
نشان می دهد:

Position Navigation area	1	2	3	4	5	6
Coastal	No	B	B	C	D	E
Limited coastal	No	B	C	E	E	-
Smooth water	No	C	-	-	-	-

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Below the line h | 4 | Superstructure |
| 2 | Side plating above the line h | 5 | Side wall and end wall of superstructure |
| 3 | Side plating of sunken poop | 6 | Side wall and end wall of deckhouse |

موقعیت های 1 تا 6 که در جدول فوق آمده است ، محل قرار گرفتن دریچه نورگیر را نشان می دهد

که در شکل زیر این موقعیت ها معرفی گردیده اند:



$h = 0.025B$ or 500 mm whichever is the greater
: line parallel to upper deck line

RECTANGULAR WINDOWS پنجره های چهارگوش 3-4-2

پنجره های چهار گوش برای اماکن زیست روی عرشه فوقانی مانند اتاق سکان ، کابین های مسافری ، سالن ها و مانند آنها در نظر گرفته می شوند. این پنجره ها هم نوع ثابت دارند و هم نوع لولایی. در جدول زیر انواع و کلاس و مشخصات لازم برای پنجره های چهار گوش آورده شده است:

Items Class	Forms of frames and symbols	Type and Symbols of deadlight	Hydraulic test kg/cm ²	Standard size mm
D	Non-opening type (F)	No-Deadlight type	0.5	300 x 400
	Hinged type			
	Right-hand side opening(R) Left-hand side opening (L)			
E	Non-opening type (F)		0.2	300 x 500, 400 x 550, 450 x 600
	Hinged type			400 x 550
	Right-hand side opening(R) Left-hand side opening (L)			
F	Non-opening type (F)		0.01	550 x 600, 600 x 700
	Hinged type			450x600, 500x600, 600x700, 800x700
	Right-hand side opening(R) Left-hand side opening (L)			

3-4-3- دریچه های روبه آسمان SKYLIGHTS

این دریچه ها برای موتورخانه ، راهروها ، سرویس های بهداشتی و آشپزخانه معمولاً نصب می شوند . در اینگونه موارد این دریچه ها معمولاً هم نقش روشنایی دارند و هم نقش تهویه و همچنین بوگیری.

شکل قاب این درچه ها بیشتر به صورت چهار گوش انتخاب شده و غالباً لولایی می باشند.

در پایان این بخش مجموعه ای از مراجع که برای طراحی و شناسایی انواع درها ، راهروها ، پله ها و پنجره ها و دریچه ها می توان به آنها مراجعه کرد (بر اساس استاندارد J IS) معرفی می گردد .

Summary list of relevant standards for
JIS Concerning Traffic and Closing System

Hatch Cleats	F 2301 (1976)
Hatch Batten	F 2302 (1974)
Hatch Wedge	F 2303 (1974)
Ships' Manholes	F 2304 (1989)
Ships' Non-watertight Steel Doors	F 2305 (1983)
Ships' Butterfly Nuts	F 2312 (1979)
Hatch Boards	F 2313 (1968)
Watertight Sliding Doors	F 2314 (1990)
Indicators for Watertight Sliding Door	F 2315 (1968)
Fittings for Weathertight Steel Door	F 2316 (1987)
Ships' Ullage holes	F 2317 (1981)
Ships' Steel Weathertight Doors	F 2318 (1984)
Hatch Locking Bars	F 2319 (1968)
Oil-Tight Hatch Covers	F 2320 (1978)
Ships' Small Hatch Covers	F 2321 (1984)
Fittings of Ships' Steel Small Hatch Covers	F 2322 (1987)
Ships' Foot-Steps	F 2601 (1983)
Ships' Steel Vertical Ladders	F 2602 (1987)
Steel Deck Ladders	F 2603 (1970)
Aluminum Alloy wharf Ladders	F 2613 (1990)
Bulwark Ladders	F 2614 (1967)
Pilot Ladders	F 2615 (1982)
Aluminum Alloy Accommodation Ladders	F 2618 (1974)
Handwinches for Accommodation Ladders	F 3202 (1968)
Ships' Hatch Beam Slings	F 3441 (1977)

4- بولوارک و سایر محافظ های عرشه و راه پله ها

1-4- بولوارک

بولوارک ها معمولاً از صفحات فولادی با ضخامت حداقل 0.25 اینچ (حدود 6.5 میلی متر) ساخته می شوند که بوسیله براکت با بالهای فولادی (فلنج دار) تقویت می شوند . فاصله بین این براکت ها به طور معمول بین 5 تا 6 فوت (1.5 تا 1.85 متر) می باشد . ارتفاع بولوارک حداقل یک متر است . ضمن اینکه در محل هایی که نیاز به استحکام بیشتری می باشد مانند قسمت جلوی شناورها ، بولوارک ها بوسیله المان های مناسبی مانند نبشی ، فلت بار ، پروفیل HP یا ناودانی به طور طولی تقویت می شوند .

روی عرشه های مسافری ، روی قسمت فوقانی بولوارک ، ریل هایی با پوشش مقاوم در مقابل خوردگی (مانند چوب ساج) نصب می شود تا تشکیل اصطلاحاً ؛ ریل میمون ؛ بدهند . همین کار در مورد استنچی که بعداً گفته می شود نیز انجام می شود.

در اطراف عرشه اصلی شناور و در قسمت های پایین بولوارک (محل اتصال بولوارک و عرشه) سوراخ هایی تحت نام FREEING PORTS جهت تخلیه آب عرشه به دریا در نظر گرفته می شود که ابعاد این سوراخها با روش های ارائه شده در برخی از استانداردها و نیز مقررات خط شاهین محاسبه می شود.

از نظر نحوه اتصال به سازه اصلی شناور ، بولوارک ها به دو دسته تقسیم می شوند :

1- **بولوارک های باز** یا شناور یا آزاد که در آنها ورق بولوارک به سازه اصلی متصل نمی شود و

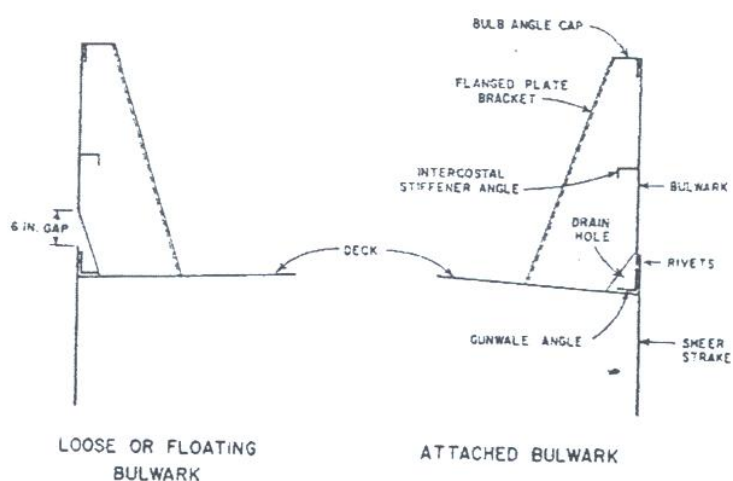
فاصله ای در حدود 150 میلی متر (6 اینچ) بین آن و ورق دیواره کناره (SHEAR STRAKE) وجود دارد.

2- **بولوارک های یکپارچه** یا متصل که ورق بولوارک مستقیماً به ورق ساید متصل می شود .

برای این کار ورق دیواره تا حدود 150 میلی متر بالا آمده و در آنجا اتصال صورت می گیرد. در بولوارک های باز ، وزن سازه ای مقداری کاهش می یابد ضمن اینکه بولوارک در محاسبات

استحکام طولی شناور وارد نمی شود. همچنین در این نوع بولوارک ها ترک های احتمالی بولوارک به بدنه اصلی شناور منتقل نمی شود. بولوارک های باز در قسمت میانی شناور (به اندازه نصف طول شناور) نصب می شوند.

در شکل زیر دو نوع بولوارک معرفی شده در بالا به طور شماتیک نشان داده شده است و در ضمن آن اجزاء یک بولوارک نیز به طور مختصر معرفی شده است :



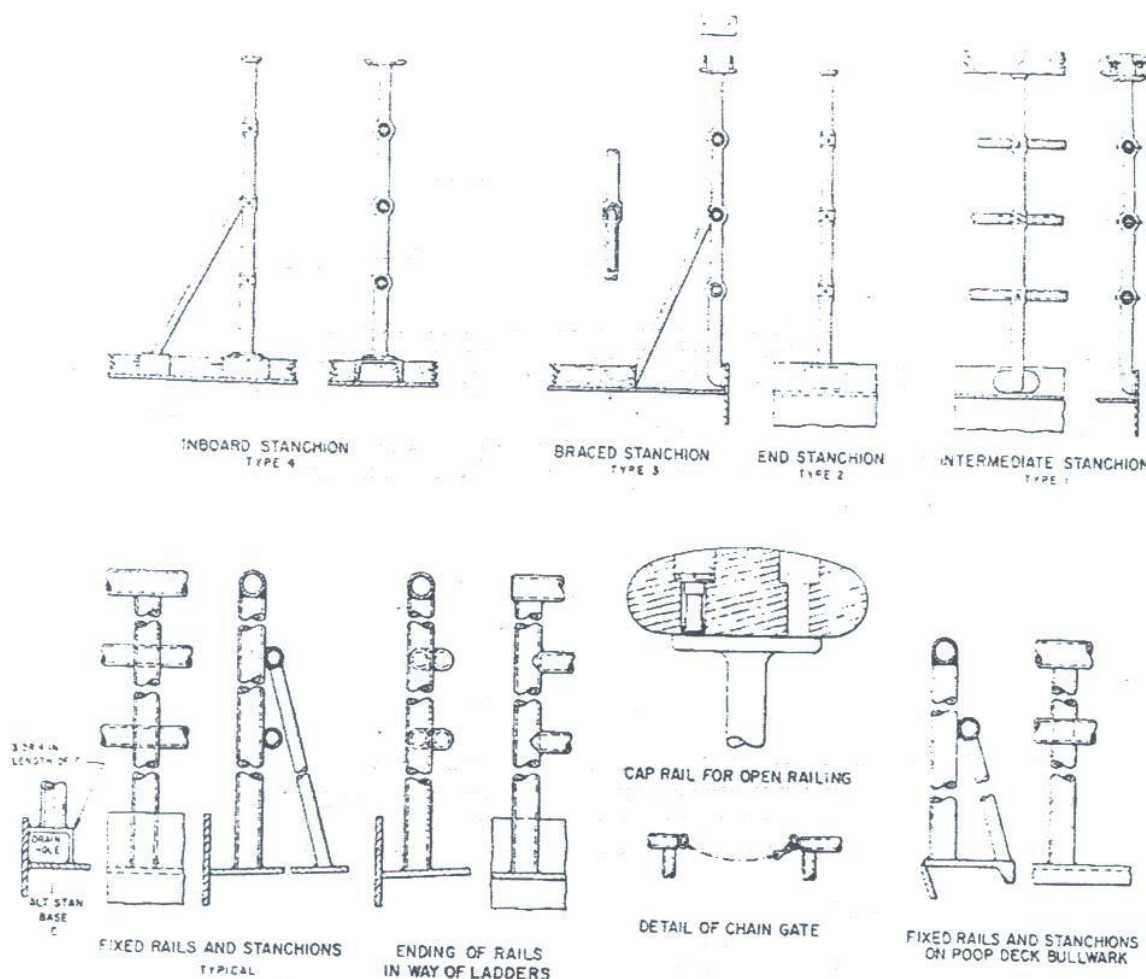
نکات:

- در سازه جلوی شناور (FORECASTLE) فاصله بین براکت های تقویت کننده در شناورهای نوع A, B-60, B-100 & حداکثر 1.2 متر و در دیگر انواع شناورها حداکثر 1.83 متر است .
- ورق بولوارک در اطراف چشمی ها و سایر وسایل مهار ، باید به صورت دولایه (DOUBLE PLATE) و یا به صورت تقویت شده باشد .

2-4- دستگیره و دروازه زنجیر

دستگیره‌ها عموماً بجای بولوارک بکار می‌روند و روی عرشه‌هایی که بار حمل می‌کنند، این ریلها قابلیت باز شدن و جابجایی دارند. غالب این ریلها از لوله‌های فولادی گالوانیزه ساخته می‌شوند که به پایه‌های اصلی منتقل می‌شوند. فاصله بین پایه‌ها معمولاً حدود 3 فوت (حدود یک متر) می‌باشد. بالاترین ریل ارتفاعی حدود 3 فوت و 6 اینچ (یک متر) از عرشه دارد و از ریلهای میانی سنگین‌تر است. پایه‌ها ممکن است از لوله، فلت‌بار، T بار و مانند آن باشند. روی عرشه‌هایی که مسافرین و یا بار تردد می‌شود روی بالاترین ریل را با چوب ساج می‌پوشانند.

روی عرشه بارچ‌هایی که در رودخانه و یا کنار سواحل تردد می‌کنند در صورت تمایل مشتری می‌توان دستگیره را از دو ردیف تسمه فولادی و یک ردیف تسمه با ابعاد بزرگتر در بالاترین ردیف تهیه نمود.



قسمتهای قابل جابجایی دستگیره معمولاً در ابعاد 6 الی 15 فوت (حدود 1.5 الی 4.5 متر) تهیه می‌شوند که توسط انسان بسادگی قابل حمل و نقل باشد. در شکل صفحه قبل چند نوع دستگیره نشان داده شده که در آنها نحوه اتصال به عرشه هم تا حدودی مشخص شده است.

ریلهای زنجیری نیز نوع دیگری از ریلهای قابل جابجایی هستند که غالباً در کناره عرشه و روبروی دریچه‌ها و یا در محل عبور و مرور از ساحل به روی عرشه نصب می‌شوند. در این نوع ریلها نیز یک سری پایه‌هایی با فواصل معین که بستگی به نحوه استفاده دارد قرار می‌گیرند و زنجیرهای گالوانیزه با قطر تقریبی بین 5/16 الی 3/8 اینچ (8 الی 9.5 میلی متر) بعنوان ردیفهای افقی به چشمههایی روی پایه‌ها متصل می‌شوند. فاصله بین پایه‌ها در محل عبور و مرور افراد معمولاً کمتر از فاصله بین پایه‌ها روبروی دریچه‌ها است و اگر فاصله پایه‌ها روبروی دریچه‌ها خیلی زیاد شود، فاصله‌ها کمتر در نظر گرفته می‌شود ولی پایه‌های وسطی را بصورتی نصب می‌کنند که موقتاً دارای استحکام لازم بوده ولی قابلیت بازشدن و جابجایی در موقع حمل بار را داشته باشند (مثلاً بوسیله پین و خار و ...) در اطراف قسمت روباز عرشه و جاهای مشابه معمولاً گاردریل نصب می‌شود. گارد ریلها نیز معمولاً از یک سری پایه‌های عمودی و یک سری ردیفهای افقی لوله تشکیل می‌شوند ولی جنس گارد ریلها غالباً از برنج می‌باشد. فواصل بین پایه‌های عمودی و ردیفهای افقی مشابه سایر حفاظها می‌باشد.

Grab Rails 4-3 در اطراف عرشه دک طولی و اطراف محوطه‌هایی که مسافرین رفت و شد می‌کنند (بجز عرشه اصلی)، جهت محافظت از جان مسافرین حفاظهایی تحت عنوان Grab rail در نظر گرفته می‌شود. ارتفاع پایه‌ها در این حفاظها حدود 3 فوت (یک متر) می‌باشد و سعی می‌شود محل نصب آنها با فریم‌بندی روسازه همخوانی نداشته باشد و به براکتهای فریم‌ها و بالک هدها متصل می‌شوند. جنس لوله‌های بکار رفته در این حفاظها در قسمت خدمه معمولاً از فولاد گالوانیزه در بخش مسافرین از برنج، آلومینیم یا چوب است.

5- نیروی مهار Mooring force

نیروی لازم جهت مهار شناور عبارتست از نیرویی که لازم است تا شناور بطور تقریبی در یک محل ساکن بماند. بنابراین نیروی مهار باید بتواند نیروهای حرکت دهنده شناور را که به شرح زیر محاسبه می‌شوند خنثی کند:

1- نیروی باد:

$$R_w = K_w A_w V_w^2 \text{ (kg)}$$

در این فرمول :

K_w : عبارتست از ضریب نیروی باد است. این ضریب برای باد در راستای عرض شناور: 0.0735
برای باد در راستای طول شناور 0.0429 می باشد.

A_w : عبارتست از مساحت تصویر شده بالای خط آب و عمود بر جهت وزش باد بر حسب متر مربع.
 V_w : سرعت وزش باد بر حسب m/s

2- نیروی جریان آب:

$$R_c = 0.1212 A_c ((V_c + V_s)^2 + 0.33 (V_c + V_s)) \text{ kg}$$

در این فرمول:

A_c : سطح خیس شناور بر حسب m^2 ، V_c : سرعت جریان آب بر حسب m/s و V_s : سرعت
کشتی بر حسب m/s می باشند.

3- مقاومت ناشی از فرم شناور:

$$R_F = 73.2 A_S (V_S + V_C)^2 \text{ (kg)}$$

که در آن:

A_S : سطح تصویر شده پروفیل کشتی در زیر سطح آب بر حسب متر مربع است .

4- نیروی پروانه

$$R_P = 26.4 D^2 (V_C + V_S)^2 \text{ (kg)}$$

که در آن :

D عبارتست از قطر پروانه بر حسب متر

6- بولارد Bollard

تعداد بولاردهای لازم در هر کشتی بستگی به طول آن و نیز محل قرار گرفته پل فرماندهی دارد که

در دو جدول زیرو صفحه بعد این ارتباط به طور کامل نشان داده است.

Fittings		Material	Location		
			Upper deck forward	Upper deck midship	Upper deck aft
Bollard		Steel plate	*	-	*
Fair-leader	Four (4) roller type	Open type Seat: Steel plate	*	-	*
	Five (5) roller type	Roller: Steel plate	*	-	*
Closed chock		Cast steel	*	-	-
Stand roller		Seat: Steel plate Roller: Steel plate	*	-	-
Bow chain stopper (Tongue type)		Steel plate	*	-	-
Wire reel, hand operated (for fire wire)		Galvanized steel plate	*	-	*

Note 1. * To be decided to meet with the size of the ship.

2. Each roller to have bronze bush and grease nipple.

Position of bridge	Position Main or sub L (m)	Stern		After upper deck	Fore upper deck	Bow	
		Main	Sub	Sub		Main	Sub
Midship	Less than 60	2	0~2	2	2	2	2
	60 ~ 100	2	0~2	2	4	2	2
	100 ~ 140	2	2	2~4	4	2	2
	140 ~ 180	2	2~4	4	4	2	2
	180 ~ 220	4	2~4	4	4	4	2
	220 or over	4	2~4	4~6	6	4	4
Stern	Less than 60	2	0~2	2		2	2
	60 ~ 100	2	0~2	4		2	2
	100 ~ 140	2	2	6		2	2
	140 ~ 180	2	2	6~8		2	2
	180 ~ 220	4	2	8		4	2
	220 or over	4	4	8		4	4

7- عدد تجهیزات (Eq. Number) ، لنگر (Anchor) و کابل و

زنجیر (Cable & chain)

برای هر شناور یک عدد براساس مشخصات هندسی و وزن آن طبق فرمول خاصی تعریف می شود که با در دست داشتن این عدد و مراجعه به جداول مربوطه می توان مشخصاتی مانند وزن لنگر، طول کابل و قطر زنجیر را محاسبه کرد. این عدد به روش زیر محاسبه می شود:

$$Z = D^{\frac{2}{3}} + 2Hb + \frac{A}{10}$$

که در آن پارامترهای بکار رفته عبارتند از:

- Z : Eq. Num. ،

- D : وزن جابجایی شناور در آب خور تابستانی در آب با دانسیته 1.025 t/m^3 ،

- h : ارتفاع مؤثر از آب خور تابستانی تا بالاترین نقطه سازه شناور (با در نظر گرفتن روسازه ها). برای

محاسبه h به این شکل عمل می کنیم:

$$h = a + \sum h$$

که در آن h عبارتست از فاصله از آب خور تابستانی تا لبه بالاترین عرشه از دیواره کناری در وسط

شناور برحسب متر و $\sum h$ عبارتست از مجموع ارتفاع روسازه ها (superstructures &

deckhouses) به شرط آنکه عرض آنها از 1/4 عرض ماکزیمم شناور (B) بیشتر باشد.

A : مساحت قابل رؤیت بالای سطح آب تابستانی سازه اصلی و تمام روسازه هایی که عرض آنها

حداقل 0.25 عرض ماکزیمم شناور باشد (بر حسب متر مربع)

B : عرض ماکزیمم شناور برحسب متر

نکات :

- هرگاه یک طبقه روسازه با عرض بیش از 0.25 عرض شناور روی یک طبقه روسازه با عرض 0.25 عرض شناور و یا کمتر قرار گیرد ، فقط روسازه بزرگتر در محاسبات وارد می شود .
- بولوارک هایی که ارتفاع 1.5 متر داشته باشند ، در محاسبه A و h در نظر گرفته می شوند ولی مواردی مانند دریچه ها یا بارهای روی عرشه مانند کانتینر در این محاسبات وارد نمی شوند.
- هر کشتی حداقل به یک لنگر نیاز دارد. تعداد لنگر مورد نیاز در جدول صفحه بعد داده شده است. در مواردی که سه لنگر در جدول پیش بینی شده است ، لنگر سوم به عنوان یدکی می باشد که در صورت درخواست مشتری باید در نظر گرفته شده است.
- در مورد شناورهایی که کد دریانوردی آنها K(20) یا K(50) ذکر شده است (شناورهای ساحل رو) عدد تجهیزات آنها پس از محاسبه ، از یک رده پایین تر در جدول انتخاب می گردد.
- برای کشتی هایی که در حوزه آبهای کم عمق تردد می کنند، وزن لنگر مورد نیاز برابر 60٪ وزن لنگر داده شده در جدول به ازای عدد تجهیزات محاسبه شده می باشد و مشخصات کابل و زنجیر نیز بر اساس داده های جدول به ازای وزن کاهش یافته خواهد بود.
- برای لنگرهایی با وزن کمتر از 120 کیلو گرم ، قطر زنجیر مورد نیاز برای نوع K1 عبارتست

$$d = 1.15\sqrt{P}$$

از

- که در آن P وزن لنگر بر حسب کیلوگرم است.

- اگر وزن لنگر محاسبه شده کمتر از 80 کیلوگرم باشد، یک لنگر جلو کافی است و طول کابل مورد نیاز تنها 50٪ طول داده شده در جدول خواهد بود.
- هنگامی که از لنگرهای مخصوص تحت عنوان "Hight Holding Power Anchor" استفاده می شود ، وزن لنگر به 75٪ وزن داده شده به ازای عدد تجهیزات محاسبه شده کاهش یافته و عدد تجهیزات جدید مطابق با وزن لنگر کاهش یافته به عنوان عدد تجهیزات نهایی شناور در نظر گرفته خواهد شد.
- K1 که در پایین جدول آمده است ، مربوط به زنجیرهای " Hight Holding Power Anchor" بوده و حداقل تنش مجاز آنها 400 Mpa می باشد.
- کل طول زنجیر داده شده در جدول به طور مساوی بین دو لنگر تقسیم می گردد.
- انتهای داخلی زنجیر لنگر به بدنه شناور بگونه ای محکم می شود که نیروی قابل تحمل اتصال کمتر از 15٪ و بیشتر از 30٪ نیروی لازم برای پاره کردن زنجیر نباشد.

Anchor, Chain Cables and Ropes

No. for Reg.	Equipment numeral	Stockless anchor			Stud link chain cables						Recommended ropes				
		Bower anchor		Stream anchor	Bower anchors			Stream wire or chain for stream anchor		Towline		Mooring ropes			
		Num- ber ¹	Mass per anchor	Total length	Diameter			Length	Br. Load ²	Length	Br. Load ²	Num- ber	Length	Br. Load ²	
					d ₁	d ₂	d ₃								
			[kg]		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]		[m]	[kN]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
101	bis 50	2	120	40	165	12,5	12,5	12,5	80	65	180	100	3	80	35
102	50 – 70	2	180	60	220	14	12,5	12,5	80	65	180	100	3	80	35
103	70 – 90	2	240	80	220	16	14	14	85	75	180	100	3	100	40
104	90 – 110	2	300	100	247,5	17,5	16	16	85	80	180	100	3	110	40
105	110 – 130	2	360	120	247,5	19	17,5	17,5	90	90	180	100	3	110	45
106	130 – 150	2	420	140	275	20,5	17,5	17,5	90	100	180	100	3	120	50
107	150 – 175	2	480	165	275	22	19	19	90	110	180	100	3	120	55
108	175 – 205	2	570	190	302,5	24	20,5	20,5	90	120	180	110	3	120	60
109	205 – 240	3	660		302,5	26	22	20,5			180	130	4	120	65
110	240 – 280	3	780		330	28	24	22			180	150	4	120	70
111	280 – 320	3	900		357,5	30	26	24			180	175	4	140	80
112	320 – 360	3	1020		357,5	32	28	24			180	200	4	140	85
113	360 – 400	3	1140		385	34	30	26			180	225	4	140	95
114	400 – 450	3	1290		385	36	32	28			180	250	4	140	100
115	450 – 500	3	1440		412,5	38	34	30			190	275	4	140	110
116	500 – 550	3	1590		412,5	40	34	30			190	305	4	160	120
117	550 – 600	3	1740		440	42	36	32			190	340	4	160	135
118	600 – 660	3	1920		440	44	38	34			190	370	4	160	145
119	660 – 720	3	2100		440	46	40	36			190	405	4	160	160
120	720 – 780	3	2280		467,5	48	42	36			190	440	4	170	170
121	780 – 840	3	2460		467,5	50	44	38			190	480	4	170	185
122	840 – 910	3	2640		467,5	52	46	40			190	520	4	170	200
123	910 – 980	3	2850		495	54	48	42			200	560	4	170	215
124	980 – 1060	3	3060		495	56	50	44			200	600	4	180	230
125	1060 – 1140	3	3300		495	58	50	46			200	645	4	180	250
126	1140 – 1220	3	3540		522,5	60	52	46			200	690	4	180	270
127	1220 – 1300	3	3780		522,5	62	54	48			200	740	4	180	285
128	1300 – 1390	3	4050		522,5	64	56	50			200	785	4	180	305
129	1390 – 1480	3	4320		550	66	58	50			220	835	4	180	325
130	1480 – 1570	3	4590		550	68	60	52			220	890	5	190	325
131	1570 – 1670	3	4890		550	70	62	54			220	940	5	190	335
132	1670 – 1790	3	5250		577,5	73	64	56			220	1025	5	190	350
133	1790 – 1930	3	5610		577,5	76	66	58			220	1110	5	190	375
134	1930 – 2080	3	6000		577,5	78	68	60			240	1170	5	190	400
135	2080 – 2230	3	6450		605	81	70	62			240	1260	5	200	425
136	2230 – 2380	3	6900		605	84	73	64			240	1355	5	200	450
137	2380 – 2530	3	7350		605	87	76	66			260	1455	5	200	480
138	2530 – 2700	3	7800		632,5	90	78	68			260	1470	6	200	480
139	2700 – 2870	3	8300		632,5	92	81	70			260	1470	6	200	490
140	2870 – 3040	3	8700		632,5	95	84	73			280	1470	6	200	500
141	3040 – 3210	3	9300		660	97	84	76			280	1470	6	200	520
142	3210 – 3400	3	9900		660	100	87	78			280	1470	6	200	555
143	3400 – 3600	3	10500		660	102	90	78			300	1470	6	200	590
144	3600 – 3800	3	11100		687,5	105	92	81			300	1470	6	200	620
145	3800 – 4000	3	11700		687,5	107	95	84			300	1470	6	200	650
146	4000 – 4200	3	12300		687,5	111	97	87			300	1470	7	200	650
147	4200 – 4400	3	12900		715	114	100	87			300	1470	7	200	660
148	4400 – 4600	3	13500		715	117	102	90			300	1470	7	200	670
149	4600 – 4800	3	14100		715	120	105	92			300	1470	7	200	680
150	4800 – 5000	3	14700		742,5	122	107	95			300	1470	7	200	685
151	5000 – 5200	3	15400		742,5	124	111	97			300	1470	8	200	695
152	5200 – 5500	3	16100		742,5	127	111	97			300	1470	8	200	705
153	5500 – 5800	3	16900		742,5	130	114	100			300	1470	9	200	705
154	5800 – 6100	3	17800		742,5	132	117	102			300	1470	9	200	715
155	6100 – 6500	3	18800		770	120	107	107			300	1470	9	200	725
156	6500 – 6900	3	20000		770	124	111	111			300	1470	9	200	725
157	6900 – 7400	3	21500		770	127	114	114			300	1470	10	200	725
158	7400 – 7900	3	23000		770	132	117	117			300	1470	11	200	725
159	7900 – 8400	3	24500		770	137	122	122			300	1470	11	200	735
160	8400 – 8900	3	26000		770	142	127	127			300	1470	12	200	735
161	8900 – 9400	3	27500		770	147	132	132			300	1470	13	200	735
162	9400 – 10000	3	29000		770	152	137	137			300	1470	14	200	735
163	10000 – 10700	3	31000		770						300	1470	15	200	735
164	10700 – 11500	3	33000		770						300	1470	16	200	735
165	11500 – 12400	3	35500		770						300	1470	17	200	735
166	12400 – 13400	3	38500		770						300	1470	18	200	735
167	13400 – 14600	3	42000		770						300	1470	19	200	735
168	14600 – 16000	3	46000		770							1470	21	200	735
d ₁ = Chain diameter Grade K 1 (Ordinary quality)															
d ₂ = Chain diameter Grade K 2 (Special quality)															
d ₃ = Chain diameter Grade K 3 (Extra special quality)															
See also D.															

Anchor لنگر 8-

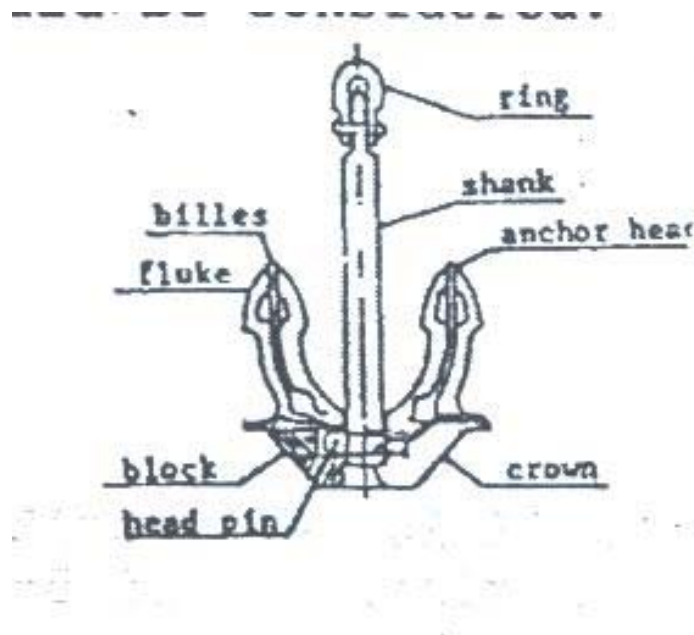
1-8- انواع لنگر:

در شکل زیر انواع لنگر نشان داده شده است:



همچنین در شکل زیر اجزاء مختلف لنگر نوع استوکلس (Stockless Anchor) که معمولترین

و پرکاربردترین لنگر است نشان داده شده و نامگذاری شده است :



در این نوع لنگر، بازوها می توانند حول پین مربوطه چرخش کنند تا زاویه ای در حدود 45 درجه

با محور اصلی لنگر پیدا کنند. قدرت مهار این نوع لنگر از لنگر نوع استوک (Stock

Anchor) کمتر است ، ولی مزیت اصلی این لنگر این است که به سادگی به داخل هاوس پایپ

کشیده می شود. امتیاز دیگر این نوع لنگر این است که هنگام قرار گرفتن در بستر بر اثر وزش باد ، جابجایی های ناخواسته کمتری از خود نشان می دهد.

لنگر نوع استوک ، دارای دو بازو با زاویه تقریباً قائم بوده و قدرت مهار بیشتری نسبت به سایر لنگرها دارد ، اما این لنگر در ابعاد بزرگ از نظر عملیاتی نامناسب بوده و کارکردن با آن مشکل است.

علاوه بر انواع لنگر که در شکل نشان داده شد ، یک نوع لنگر چهار پر (Four Flupked Anchor به عنوان یکی از قدیمی ترین لنگرهای شناخته شده است که در ژاپن و غالباً در کشتی های بادبانی مورد استفاده قرار گرفته و هنوز هم به صورت محدودی کاربرد دارد که حوزه مأموریت آنها معمولاً سواحل و یا مسافت های کوتاه دریایی بوده و نیز در شناورهای پروانه ای که حداکثر تناژ ناخالص آنها 50 تن باشد.

2-8- ابعاد لنگر

از آنجایی که لنگرهای دو نوع استوکلس و استوک بیشترین کاربرد را دارند، لذا ابعاد و مشخصات این دو نوع لنگر را در اینجا بیان می کنیم:

گاهی تصور می شود که مهار کشتی بستگی کامل به وزن لنگر دارد، در حالی که عامل اصلی در مهار یک کشتی ، داشتن قدرت مهار کنندگی بیشتر لنگر است هر چند لنگر سبک تر باشد. اگر چه برای کاربردهای مختلف از لنگرهای متفاوتی استفاده می شود ، ولی بیشترین کاربرد را امروزه در شناورها لنگر استوکلس دارد.

قدرت مهار لنگر علاوه بر نوع لنگر به طبیعت منطقه و دریایی که عملیات لنگر اندازی در آن صورت می گیرد، دارد. معمولاً گفته می شود که هر یک تن وزن لنگر ، 10 تن قدرت مهار کنندگی دارد. اما در زیر یک فرمول جهت محاسبه این قدرت بر اساس مشخصات لنگر و زنجیر ارائه می کنیم:

$$P = K_a W + K_c L W_s$$

که در این فرمول :

P : قدرت مهار لنگر

Ka و Kc : به ترتیب ضرایبی برای زنجیر و لنگر مورد محاسبه بر اساس طبیعت منطقه (طبق

جدول داده شده در زیر)

L : طول زنجیر لنگر بر حسب متر

Ws : وزن واحد طول زنجیر در آب دریا با همان دانسیته (یعنی وزن واقعی واحد طول زنجیر *

0.869)

Quality of sea bed	Soft mud or clay	Hard mud	Sand mud	Sand	Gravel
ka	2	2	2	3~4	3~4
kc	0.6	0.6	-	0.75	0.75

Note) The table is based upon the data of ex-Japanese navy. According to the recent experimental results, the actual values are lower than those as mentioned in the above table.

W : وزن لنگر در دریا با دانسیته آب 1.025 (یعنی وزن واقعی لنگر * 0.869)

3-8- تست های لنگر

معمولاً لنگرها قبل از استفاده جهت کنترل موارد زیر تحت آزمایش های لازم قرار می گیرند:

- وزن

- جنس مواد

- تست خمش

- تست تصادم
- تست ضربه
- شکل ظاهری و ابعاد

3-8- زنجیر لنگر ANCHOR CHAIN

انواع زنجیر لنگر

به طور کلی دو نوع زنجیر لنگر وجود دارد:

STUD-LINK و UNSTUDED SHORT-LINK.

نوع استود-لینک معمولاً در مواردی بکار می رود که بار زیادی را زنجیر باید تحمل کند. امتیاز این نوع زنجیر آن است که استحکام زیادی در مقابل ضربات ناگهانی حین عملیات لنگر اندازی و لنگر کشی دارد. جنس اتصال زنجیرها غالباً از آهن شکل داده شده ، یا فولاد ریخته گری می باشد. زنجیرها معمولاً بر اساس نحوه ساخته شدن اتصالشان به سه نوع تقسیم می شوند:

FORGE-WELDED CHAIN,

ELECTRICALLY WELDED CHAIN &

. CAST STEEL CHAIN

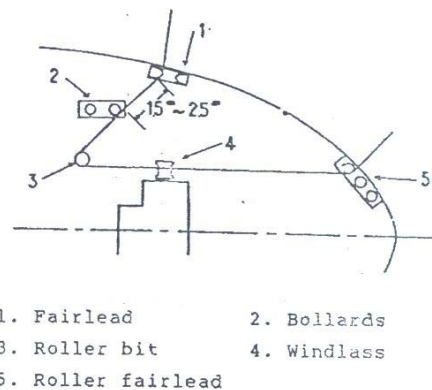
طول هر قطعه زنجیر به طور معمول 27.5 متر می باشد و این قطعات بوسیله اتصالات زنجیر (JOINING SHACKLE) بهم وصل می شوند تا تشکیل زنجیر به طول دلخواه را بدهند و در انتهای زنجیر اتصال به لنگر (ANCHOR SHACKLE) قرار می گیرد و طرف دیگر آن به محکم کننده در داخل چاه زنجیر (BITTER END) متصل می شود.

اتصالات زنجیر و لنگر در منابعی مانند : JIS F3303-1982 , ABS & NK به طور کامل توضیح داده شده اند.

4-8- سیستم لنگر کشی ANCHOR HANDLING SYSTEM

برای مهار شناور در مقابل باد، موج و جریان ، سیستم لنگر کشی (ولنگر اندازی) متناسب با شناور و ابعاد آن در نظر گرفته می شود. عملیات لنگر اندازی و لنگر کشی هم در بندر و هم در اسکله و هم در دریا انجام میشود . معمولاً این عملیات در سرعت های پایین انجام می شود و سیستم مربوطه هم متناسب با همین وضعیت در نظر گرفته می شود.

از آنجایی که وزن لنگر و زنجیر آن زیاد است، لذا این عملیات بوسیله انسان به تنهایی قابل انجام نیست و برای این امر مجموعه ای از تجهیزات مکانیکی و بعضاً الکتریکی بکار می رود. در شکل زیر مجموعه نسبتاً کاملی از اجزائی که در سیستم لنگر کشی و مهاربندی مورد استفاده قرار می گیرند نشان داده است:



در دو جدول زیر مجموعه ای از اجزاء این سیستم به همراه مشخصات آنها معرفی شده است :

Item	No.	Particulars
Mooring rope	*	Steel wire rope (6 x 37), galvanized
Tow line	-	Not to be provided
Fire line	2	28 mm dia. x 100 m

Note *: No. of mooring ropes shall be decided in accordance with Equipment No.

Item	No.	Particulars
Chain compressor	2	Tongue type, fabricated with welded steel plate and cast steel
Anchor stopper	2	Galvanized steel wire rope with turnbuckle
Chain pipe cover	2	Galvanized steel plate
Hawse pipe cover	-	Not provided

8-5- چرخ لنگر زنجیر WINDLASS

انواع چرخ لنگرها بر اساس قدرت اعمالی و نحوه عملکرد آنها وجود دارد : چرخ لنگر دستی برای شناور خیلی کوچک ، چرخ لنگر با موتور دیزلی ، چرخ لنگر بخار-الکتریکی ، چرخ لنگر هیدرولیک ، چرخ لنگر هیدرو-الکتریکی و.....

برای شناورهای کوچک معمولاً از دوارهای الکتریکی و بعضاً به همراه وینچ بکار می رود.

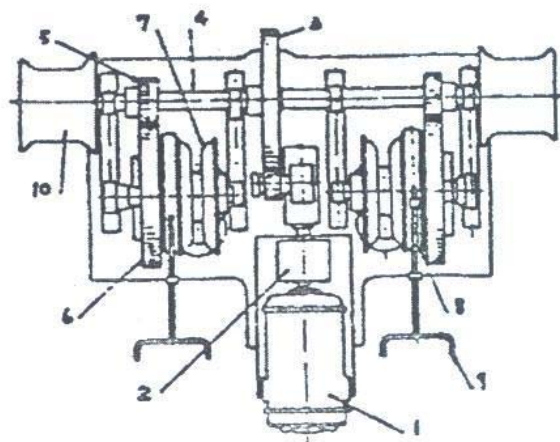
نکات :

- ممکن است هر دو لنگر جلو به طور همزمان و یا به تنهایی مورد استفاده قرار گیرند.
- سرعت لنگر کشی و لنگر اندازی در هر دو طرف ممکن است مساوی و یا نامساوی باشد.
- قدرت لنگر هر یک از دو طرف را می توان بوسیله کنترلر ها کم و یا زیاد کرد و الزامی نیست که حتماً قدرت آنها یکسان باشد.
- سرعت معمول عملیات لنگر کشی و لنگر اندازی حداقل 9متر بر دقیقه است.

8-6- چرخ زنجیر الکتریکی ELECTRICAL WINDLASS

این نوع چرخ دارای امتیازاتی است که آن را بر سایر انواع ارجح می دارد مانند : صدا و نویز کم و عدم نیاز به لوله کشی مکانیکی . ولی نقطه ضعف آن این است که نیاز به مراقبت شدید دارد زیرا که در فضای باز روی عرشه و جلوی شناور نصب شده و ممکن است در معرض ریزش آب قرار گیرد.

در شکل صفحه بعد یک چرخ لنگر الکتریکی به طور شماتیک نشان داده شده است که در آن اجزاء آن نامگذاری و مشخص شده اند:



- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Electric motor | 2. Slipping clutch |
| 3. Intermediate gear | 4. Intermediate shaft |
| 5. Pinion | 6. Main spur gear |
| 7. Wildcat | 8. Brake drum |
| 9. Brake handle | 10. Warping head |

8-7- چرخ زنجیر الکترو-هیدرولیک ELECTROHYDRAULIC WINDLASS

این چرخ بوسیله سیستمی متشکل از یک الکتروموتور ، پمپ هیدرولیک و موتور هیدرولیکی عمل می کند و سیستم پیشرفته تر و بهتری نسبت به چرخ الکتریکی است که امتیازات آن را نیز به طور نسبی دارا است ولی مقداری پیچیده تر و پرهزینه تر است ولی دارای قدرت بیشتری است.

8-8- ظرفیت و توان چرخ CAPACITY OF WINDLASS

قدرت مؤثر چرخ را معمولاً از رابطه زیر بدست می آورند:

$$E_p = \frac{W * V}{75 * 60}$$

که در آن EP قدرت مؤثر چرخ است ،

W بار اعمالی است بر حسب کیلوگرم نیرو و

V سرعت کشش است بر حسب متر بر دقیقه .

بنا براین قدرتی که یک چرخ باید داشته باشد عبارتست از:

$$IP = F * EP$$

که در آن :

F : ضریبی است که بستگی به نوع چرخ دارد. این ضریب برای چرخ های الکتریکی مساوی 2، و

برای چرخ هایی که با بخار کار می کنند برابر ، 2.5، در نظر گرفته شده اند.

مقدار بار اعمالی ، به طور معمول به این شکل در محاسبات در نظر گرفته می شود :

برای زنجیر گرید یک $W = 37.5 * D * D$

برای زنجیر گرید دو $W = 42.5 * D * D$

برای زنجیر گرید سه $W = 47.5 * D * D$

که در این محاسبات D قطر نامی زنجیر است .

برای تبدیل واحد W ، جهت استفاده در فرمول داده شده بالا رابطه : $1N = 0.102 \text{ KGF}$ را به

کار می بریم.

9- هاوس پایپ Howse pipe & Chain Pipe

لوله زنجیر عبارتست از لوله ای که به عنوان مجرای خروجی زنجیر از چاه زنجیر در نظر گرفته می شود. این لوله معمولاً از ورق فولادی ساخته شده و به بدنه شناور جوش می شود. قسمت پایینی این لوله بوسیله ورق فولادی لبه دار در نظر گرفته می شود تا از صدمه زنجیر به سازه شناور جلوگیری شود.

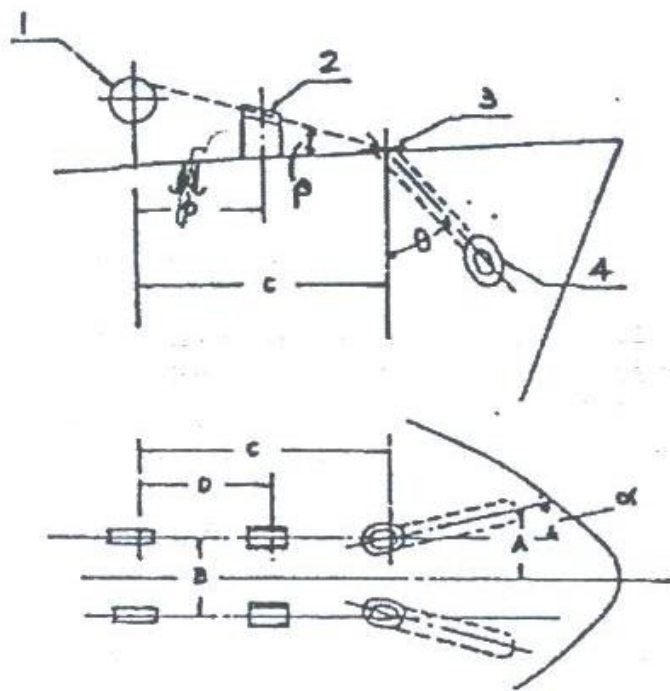
ابعاد این لوله معمولاً به این صورت است که : قطر داخلی لوله بین 6.5 تا 7 برابر قطر زنجیر و ضخامت ورق تشکیل دهنده آن بین 0.2 تا 0.3 قطر زنجیر (و حداقل 6 میلی متر) .
قسمت فوقانی لوله تا حد امکان باید به مجموعه سیستم لنگرکشی نزدیک باشد و سمت پایینی آن هم بگونه ای باید باشد تا حتی الامکان راه عبور زنجیر مسدود نگردد.

هاوس پایپ معمولاً در دو طرف قسمت جلوی شناور و به اندازه کافی بالای سطح آب قرار می گیرد. ضمن اینکه محل قرار گرفتن آن متناسب با وضعیت قرار گرفتن تجهیزات لنگرکشی مانند دوارها، کنترلرها و می باشد در شکل های زیر و صفحه بعد نحوه قرارگیری تجهیزات لنگرکشی و هاوس پایپ نشان داده شده است.

نکات :

1- طول هاوس پایپ باید حداقل ممکن را داشته باشد و در عین حال لنگر باید پس از بالا آمدن کاملاً در محل خود محکم شده و امکان بازی و ضربه زدن به بدنه شناور را نداشته باشد.

2- زوایای داده شده در شکل صفحه بعد باید دقیقاً در همان محدوده انتخاب شوند تا اصطکاک های اضافه بین لنگر و بدنه ایجاد نشود. ولی در مورد شناورهای بزرگ زاویه α باید حدود 20 درجه انتخاب شود.



1. Wildcat
2. Controller
3. Deck flange
4. Bellmouth

$$\theta = 35^\circ \sim 45^\circ$$

$$d = 10^\circ$$

$$\beta \geq 20^\circ$$

$$A: \text{see (4) on next page}$$

$$B \geq 32d$$

$$C = (60 \sim 70)d$$

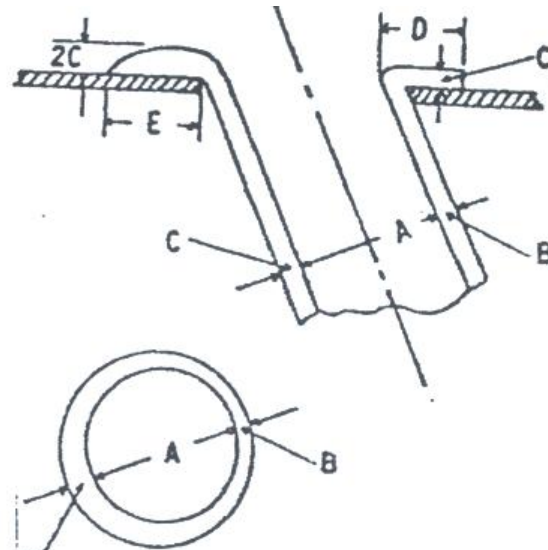
$$D = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}\right)C$$

3- در مورد محل قرار گرفتن سوراخ خروجی لنگر، محاسبه باید بگونه ای باشد که لنگر در هنگام عملیات لنگر کشی و لنگر اندازی و نیز در زوایای هیل کوچک به بدنه شناور اصابت نکند. همچنین فاصله های داده شده در شکل نباید بیشتر از مقادیر مشخص شده باشد.

9-1- ابعاد هاوس پایپ

ابعاد هاوس پایپ معمولاً متناسب با قطر زنجیر لنگر در نظر گرفته می شود. در بسیاری از موارد طرف پایین دارای ضخامت بیشتری نسبت به طرف بالای آن دارد چون اصطکاک بیشتری از طریق زنجیر و لنگر به این قسمت وارد می شود.

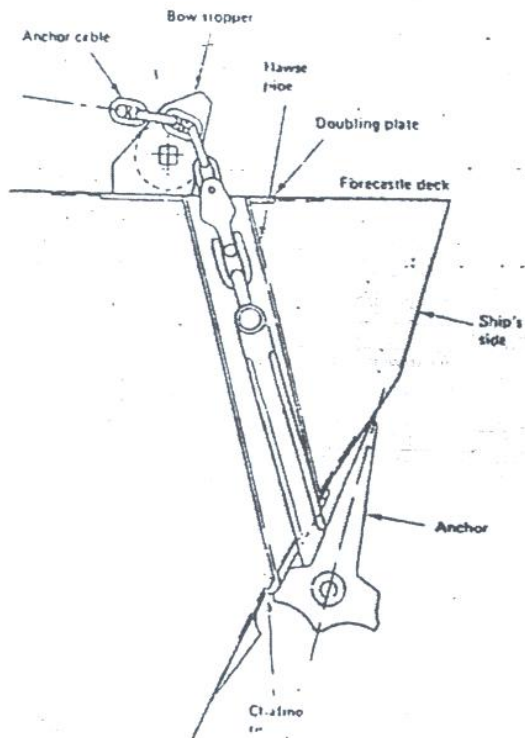
در شکل صفحه بعد مشخصات ابعادی هاوس پایپ بر اساس روش متداول در طراحی تجهیزات شناورها داده شده است:



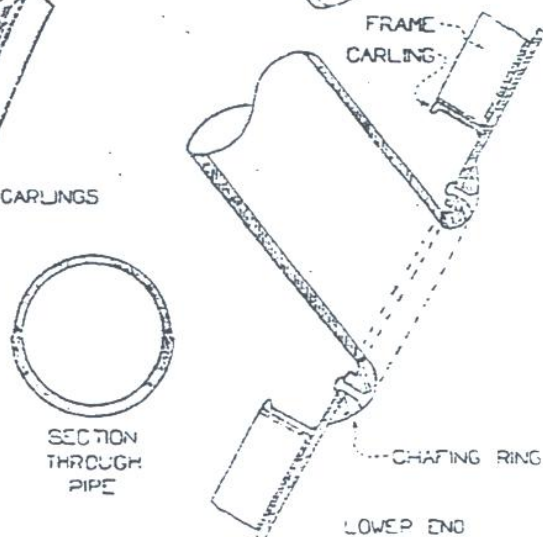
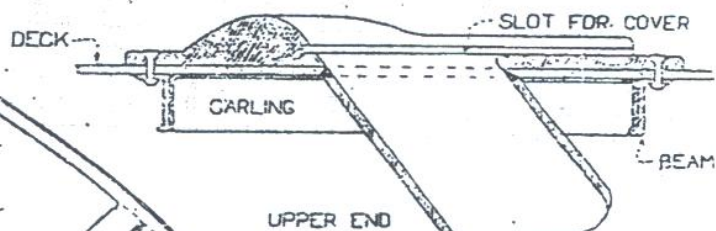
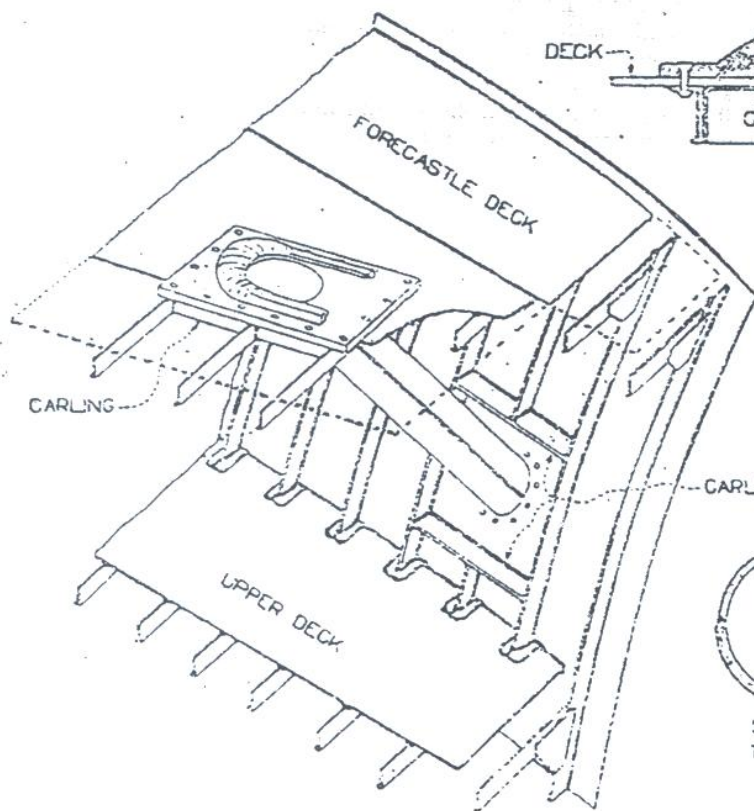
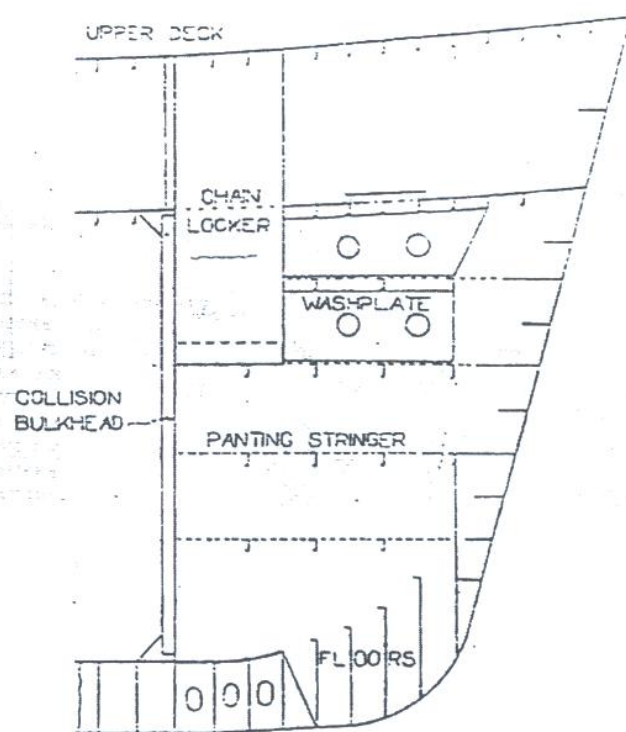
Dia. of anchor chain cable C
 Inside dia. of hawse pipe A
 Thickness of upper side B
 Thickness of lower side C
 Deck strengthening (front flange) D
 Deck strengthening (rear flange) E

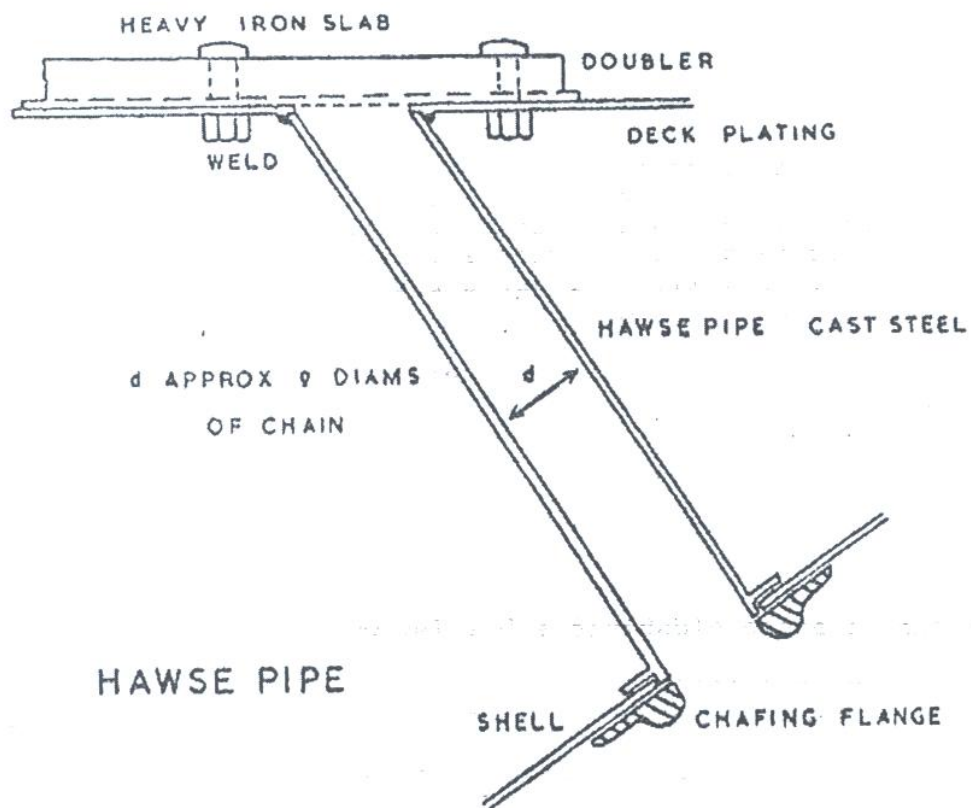
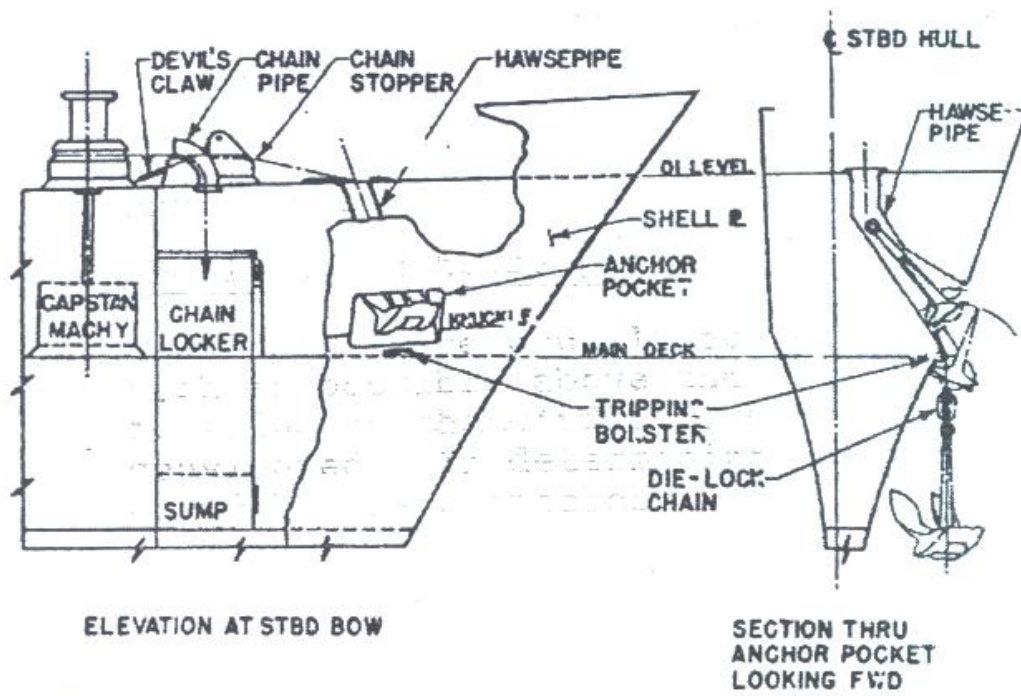
d (mm)
 A = 9d
 B = 0.6d
 C = 0.7d
 D = 3.5d
 E = 5d

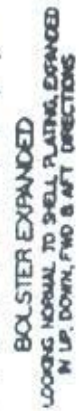
شکل های صفحات بعد اطلاعات کیفی و کمی مهم و مفیدی را در باره هاوس پایپ ها بدست می دهد:



Hawse pipe







NOTE: THE ABOVE IS A SUMMARY OF THE INFORMATION PROVIDED BY THE ABOVE-NAMED PERSONS.

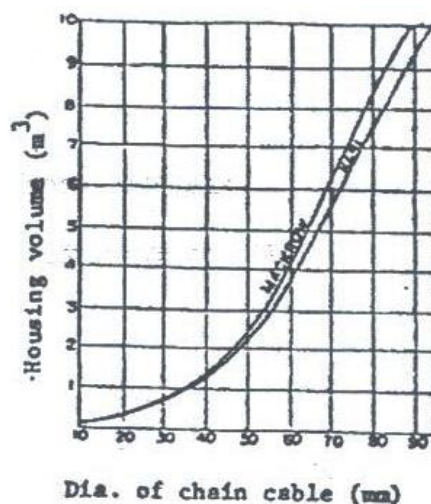
10- چاه زنجیر Chain Locker

چاه زنجیر عبارتست از فضایی که کابل و زنجیر لنگر در آن جمع‌آوری می‌شود و معمولاً جلوی دیواره تصادم و در دو طرف شناور بطور مشابه در نظر گرفته می‌شود. کف چاه زنجیر معمولاً با قطعات چوبی به ضخامت 50 الی 60 میلی متر پوشانده می‌شود تا در مقابل حرکت دائمی زنجیر، سازه را محافظت کند. لازم است روش خاصی برای تمیز کردن محوطه چاه زنجیر در نظر گرفته شود تا گل ولایی که بطور معمول بوسیله لنگر و زنجیر بالا آورده می‌شود محوطه را پر نکند. چاه زنجیر باید به اندازه کافی فضا جهت ارنج نامنظم زنجیر داشته باشد و مقداری فضای خالی در بالای زنجیر جمع شده بماند.

10-1- حجم چاه زنجیر

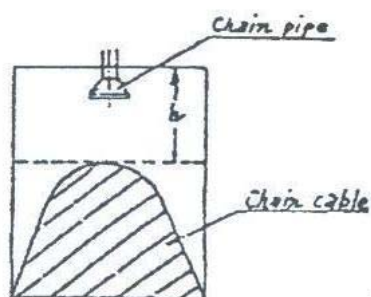
حجم چاه زنجیر باید به اندازه کافی بزرگ باشد که تمام طول زنجیر لنگر بدون دخالت انسان براحتی در آن جا بگیرد و هنگام خروج زنجیر از چاه هم این عمل براحتی انجام شده و ضربات زیادی به بدنه چاه و خروجی آن وارد نشود.

در شکل زیر نمودار داده شده حجم چاه زنجیر را برحسب قطر زنجیر لنگر برای هر 100 متر زنجیر تعیین می‌کند. همچنین فاصله عمودی بین قله زنجیر جمع شده در داخل چاه و لبه سازه شناور



Housing volume for chain cable per 100 m

در آن نقطه در شکل زیر نشان داده شده است:



$h = 700 \text{ mm}$ for small ship
 $h = 1500 \text{ mm}$ for large ship

11- سکان RUDDER

11-1- انواع سکان

به طور کلی سه نوع سکان معمولاً در شناورها مورد استفاده قرار می گیرد :

2- **سکان نامتقارن** : در این سکان ، تمام سطح مؤثر سکان در عقب محور سکان قرار می گیرد .

این نوع سکان غالباً در شناورهای تجاری دریارو تک پروانه مورد استفاده قرار می گیرد .

3- **سکان نیمه متقارن** : در این نوع سکان ، بخش کوچکی از قسمت پایین سطح مؤثر سکان در

جلوی محور آن قرار می گیرد . این نوع سکان معمولاً برای شناورهای بزرگ دو پروانه یا چهار

پروانه کاربرد دارد.

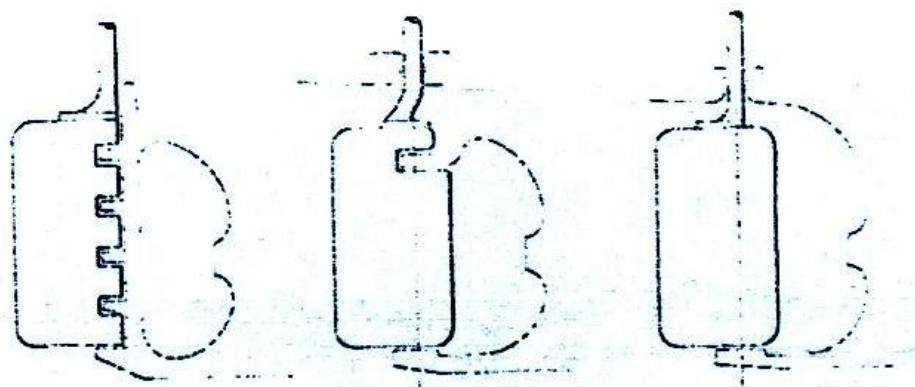
4- **سکان متقارن** : در این نوع سکان ، محور تقریباً در وسط صفحه آن قرار گرفته و این صفحه

تقریباً به طور مساوی در جلو و عقب آن تقسیم می شود . این نوع سکان خود از نظر نحوه قرار

گرفتن محور در بلبرینگ های خود شامل دو دسته است : یک دسته سکان های متقارن با

دو بلبرینگ در بالا و پایین و دسته دیگر سکان های متقارن با یک بلبرینگ در قسمت فوقانی

که به سکان های بیلچه ای (بیل شکل) نیز معروف هستند . شکل زیر انواع سکان های فوق را



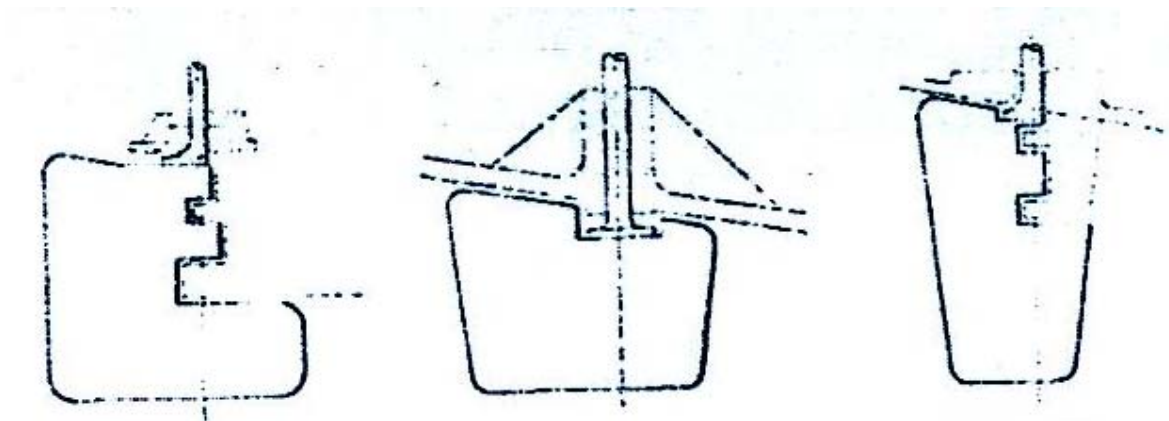
نشان می دهد:

در شکل بالا در سمت چپ یک سکان نامتقارن نشان داده شده است . در وسط یک سکان متقارن با

محور خمیده و در سمت راست یک سکان متقارن که یک بلبرینگ آن در بدنه شناور قرار دارد دیده

می شود .

در شکل صفحه بعد سه نمونه سکان دیگر نشان داده شده است :



در نمونه های بالا در سمت چپ و راست دو سکان نیمه متقارن و در وسط یک سکان متقارن از نوع بیلچه ای دیده می شود .

11-2- نیروی مؤثر سکان :

معمولاً نیروی سکان از طریق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$C_R = 132 \cdot A \cdot V^2 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_t \quad (N)$$

که در آن پارامترهای بکار رفته عبارتند از :

A : سطح تصویر شده سکان (در یک طرف)

V : در هنگام حرکت رو به جلو همان V_0 است بر M/S

K_1 : ضریبی است که عبارتست از : ASPECTED $K_1 = (\text{ASPECTED RATIO} + 2) / 3$

K_2 : ضریبی است که به نوع سکان ربط دارد . در جدول زیر این ارتباط نشان داده شده

است:

PROFILE/ Type of rudder	K2	
	AHEAD	ASTERN
NACA-00 SERIE GOTTINGER PROFILES	1.1	1.4
FLAT SIDE PROFILES	1.1	1.4
MIXED PROFILES (E.G. HSVA)	1.21	1.4
HOLLOW PROFILES	1.35	1.4

HIGH LIFT RUDDERS	1.7	TO BE SPECIALLY CONSIDERED ; IF NOT KNOWN 1.7
-------------------	-----	---

K_3 : ضریبی است که به محل قرار گرفتن سکان دارد:

0.8 برای وقتی که سکان بیرون جت آب پروانه قرار دارد.

1 برای وقتی که سکان داخل جت آب پروانه قرار دارد.

1.15 برای وقتی که سکان پشت نازل پروانه قرار دارد.

K_T : را معمولاً برابر یک می گیرند. ولی فرمول زیر نیز برای این منظور تعریف شده است:

$$K_t = \frac{C_R}{C_R} \frac{(C_t)}{(C_t = 1)}$$

یعنی نسبت C_R در حالت بزرگتر از یک به همان ضریب در حالت مساوی یک.

SCANTLING OF RUDDER STOCK 11-3- ابعاد میله سکان

قطر میله سکان را می توان از این رابطه محاسبه کرد:

$$D_t = 4.2 \sqrt[3]{Q_R \cdot K_r} \quad (mm)$$

که در آن :

Q_R : عبارتست از : $Q_R = C_R \cdot R$

در این رابطه R عبارتست از : $R = C(\alpha - K_B)$

α برای حرکت رو به جلو برابر است با 0.33

α برای حرکت رو به عقب (در حالت کلی) برابر است با 0.66

α برای حرکت رو به عقب (برای سکان های تو خالی) برابر است با 0.75

K_B ضریب بالانس سکان است و برابر است با : $K_B = A_F/A$

اگر سکان بالانس نباشد K_B برابر خواهد بود با 0.08

C برابر است با نسبت سطح تصویر شده سکان به طول قائم آن (یعنی تقریباً) عرض آن

4-11- ابعاد و مساحت سکان:

برای سکانی که یکپارچه بوده و سطح آن بدون بریدگی باشد ، تنش مجاز خمشی $\sigma = 110$ و تنش مجاز برشی برابر با $\tau = 50$ در نظر گرفته می شود و برآیند آنها برابر با 120 می باشد . برای سکان دارای بریدگی این تنش ها به ترتیب 50,90 و 100 می باشد . با داشتن C_R و تنش های مجازی می توان به صورت سعی و خطا ابعاد و مساحت سکان را پیدا کرد .

ضخامت ورق سکان را از رابطه زیر می توان بدست آورد :

$$t = 1.74a\sqrt{P_R.K} + 2.5 \quad (mm)$$

$$P_R = 10.T + \frac{C_R}{10^3.A} \quad KN / m^2$$

در روابط بالا T آبخور طراحی بر حسب متر

K برابر با یک (ضریب ماده)

α عبارتست از کوچکترین عرض سکان بدون در نظر گرفتن بخشی که درون آن میله قرار می گیرد

4-11- محاسبه سطح سکان

راه مستقیم محاسبه مساحت لازم برای سکان از روابط زیر که توسط مؤسسه رده بندی G L ارائه

شده است قابل انجام است :

$$A = C_1.C_2.C_3.C_4.\frac{1.75LT}{100} \quad m^2$$

در رابطه بالا L طول شناور و T آبخور آن است . اما چهار ضریب نیز در این رابطه وجود دارد که عبارتند از :

C_1 : ضریب ناشی از نوع شناور که در حالت کلی برابر است با ، 1، برای فله برها و تانکرهای زیر 50000 تن برابر است با ، 0.9، و برای یدک کش ها و شناورهای ماهیگیری برابر است با ، 1.7 .

C_2 : ضریب نشان دهنده نوع سکان که در حالت کلی برابر است با ، 1 ، برای سکان های چند تکه (SEMI-SPADE) برابر است با ، 0.9 ، برای شناور های با دو سکان ، برای هر کدام برابر است با ، 0.8 ، و برای سکان های با لیفت بالا برابر است با ، 0.8 .

C_3 : ضریب تأثیر پروفیل سکان است و برای سکان های NACA – PROFILE برابر است با ، 1 ، و برای سکان های HOLLOW – PROFILFE و سکان های ترکیبی برابر است با ، 0.8 .

C_4 : ضریبی است که مربوط به محل قرار گرفتن سکان است و برای قرار گرفتن سکان در داخل جت آب پروانه برابر با ، 1 ، و برای قرار گرفتن آن در خارج از جت آب پروانه برابر با ، 1.5 ، است .

6-11- نیروهای وارده بر بلبرینگ های سکان

$$B_1 = C_R \cdot \frac{b}{c} \quad (N)$$

برای نوک سکان :

$$B_2 = C_R - B_1 \quad (N)$$

برای قسمت گردن سکان :

همچنین ضخامت بوش بلبرینگ مربوطه از این رابطه بدست می آید:

$$t = 0.004 \sqrt{B} \quad \text{mm}$$

ضمناً جدول زیر در مورد شناسایی مواد سازنده بلبرینگ ها مفید خواهد بود :

Bearing material	q [N/mm ²]
lignum vitae	2,5
white metal, oil lubricated	4,5
synthetic material ¹	5,5
steel ² , bronce and hot-pressed bronze-graphite materials	7,0
¹ Synthetic materials to be of approved type. Surface pressures exceeding 5,5 N/mm ² may be accepted in accordance with bearing manufacturer's specification and tests, but in no case more than 10 N/mm ² . ² Stainless and wear resistant steel in an approved combination with stock liner. Higher surface pressures than 7 N/mm ² may be accepted if verified by tests.	

7-11- محاسبه نیروی وارده بر سکان های دارای بریدگی (چند تکه) :

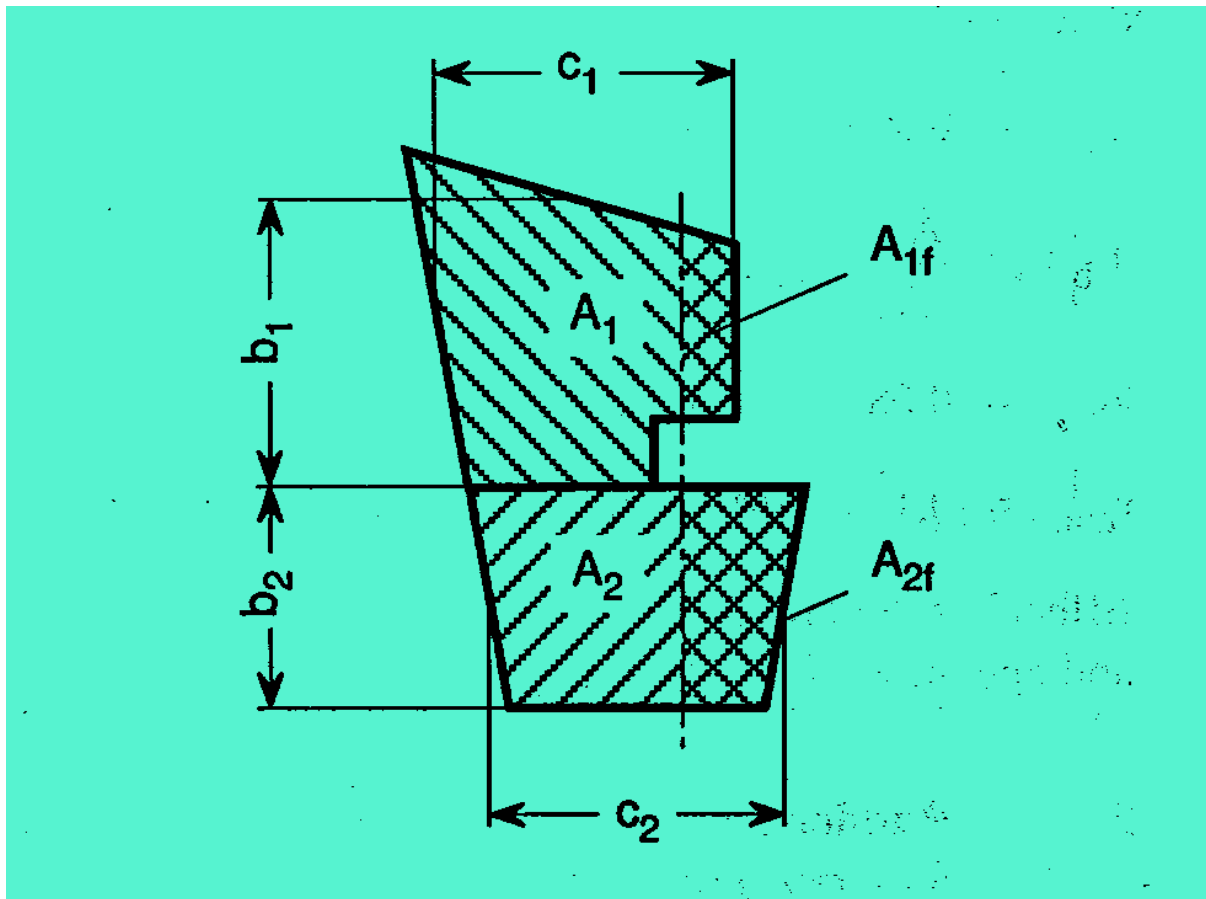
(SEMI-SPADE RUDDERS (RUDDER WITH CUT-OUTS))

در مورد این سکان ها ، اساس محاسبه برای سکان های یکپارچه است فقط باید برای هر تکه به طور

جداگانه C_R به این ترتیب محاسبه شود :

$$C_{R1} = C_R (A_1/A) \quad C_{R2} = C_R (A_2/A)$$

در شکل زیر مشخصات A_1 و A_2 بر روی سکان چند تکه نشان داده شده است :



در این صورت موارد زیر را نیز خواهیم داشت :

$$Q_{R1} = C_{R1} \cdot r_1$$

$$Q_{R2} = C_{R2} \cdot r_2$$

و در نتیجه این موارد نیز به همین ترتیب حاصل می شوند :

$$r_1 = C_1(\alpha - K_{B1})$$

$$r_2 = C_2(\alpha - K_{B2})$$

$$K_{B1} = \frac{A_{1f}}{A_1}$$

$$K_{B2} = \frac{A_{2f}}{A_2}$$

$$C_1 = \frac{A_1}{b_1}$$

$$C_2 = \frac{A_2}{b_2}$$

$$C_R = C_{R1} + C_{R2}$$

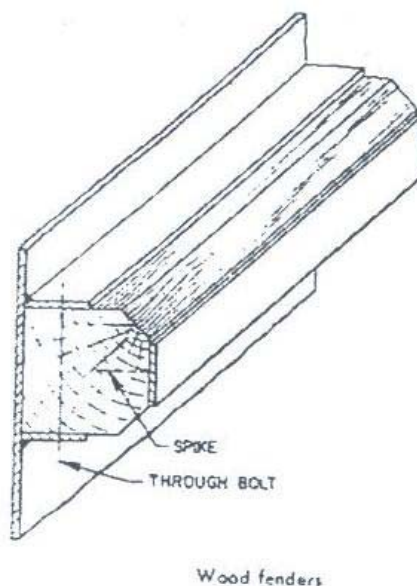
$$Q_R = Q_{R1} + Q_{R2}$$

این محاسبات برای ابعاد میله سکان در این نوع سکان ها نیز کاربرد دارد . ضمن اینکه در این نوع

سکان ها داریم :

12- فندر یا ضربه گیر *FENDER*

فندرهای معمول که در شناورها کاربرد دارند بر دو نوع هستند: 1- فندرهای چوبی که بین فلت بارهای فولادی که بر روی بدنه شناور جوش شده اند محکم می شود. (شکل زیر)

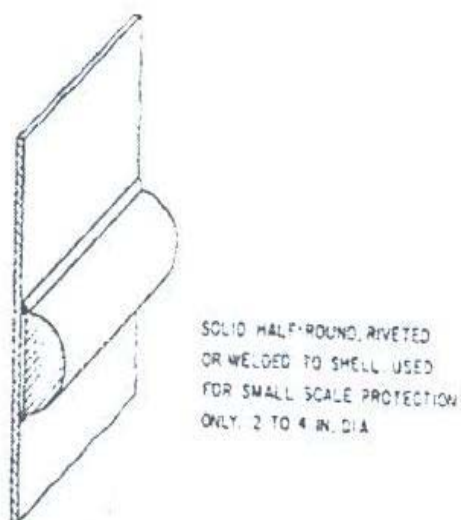


نوع دیگر فندر ها فلزی هستند که به شکل های دوزنقه ای و یا نیم دایره ای (در حقیقت نیم استوانه ای) مستقیماً به بدنه شناور جوش می شوند. این نوع فندر ها ممکن است به صورت توخالی بوده و یا بوسیله مواد نرم و دمپر کننده ضربه مانند اسفنج و امثال آن پر شده باشند. ممکن است که از میله فولادی که به صورت نصف استوانه درآمده باشد در شناورهای خیلی کوچک استفاده شود. در اینصورت قطر این میله ها نهایتاً 2 الی 4 اینچ (50 الی 100 میلی متر) خواهد بود. اما در

مورد نیم لوله های توخالی قطر لوله های استفاده شده بین 6 تا 12 اینچ (152 الی 304 میلی متر) خواهد بود.

فندر معمولاً بیشتر در شناورهای کوچک مورد استفاده قرار می گیرد تا شناورهای بزرگ. در یدک کش ها که معمولاً با ضربه زیاد سروکار دارند ممکن است چند ردیف فندر در اطراف شناور نصب شود.

در شناورهایی که دارای بیلج پرچی می باشند ، برای محافظت از پرچ ها در نزدیکی آن یک ردیف فندر مناسب با ارتفاع کمی بیشتر از ارتفاع پرچ ها از روی بدنه ، در نظر گرفته می شود. به هر حال هر گاه از فندر چوبی استفاده شود لازم است که اگر چوب بکار رفته از نوع بلوط است ، مستقیماً به فولاد بدنه وصل نشود چون بلوط دارای مواد اسیدی است و می تواند باعث خوردگی فولاد شود . در این موارد معمولاً چوب بلوط به عنوان رویه فندر انتخاب می شود و لایه در تماس با فولاد از چوب کاج و یا چوب های مناسب دیگر انتخاب می شود. در شکل زیر چند نمونه فندر فولادی نشان داده شده است.



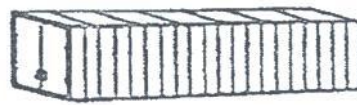
13- کانتینر و متعلقات آن

13-1- انواع و ابعاد کانتینرها

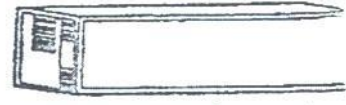
کانتینرهایی که روی شناورهای کانتینربر معمولی حمل می شوند و در شکل زیر تعدادی از انواع آنها نشان داده شده است ، به شکل های مختلف و برای انجام مأموریت های متفاوتی ساخته می شوند مانند: کانتینرهای یخچالی ، خشک ، فلت ، مخزنی ، پلت فورم ، توخالی و



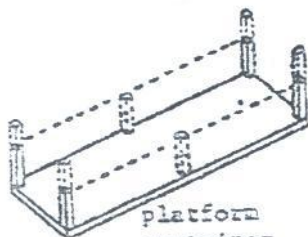
dry container



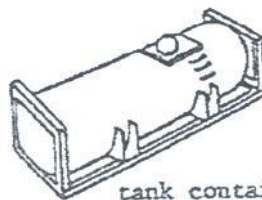
open top container



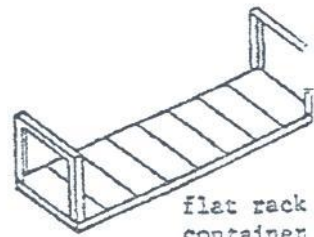
refrigerated container



platform container

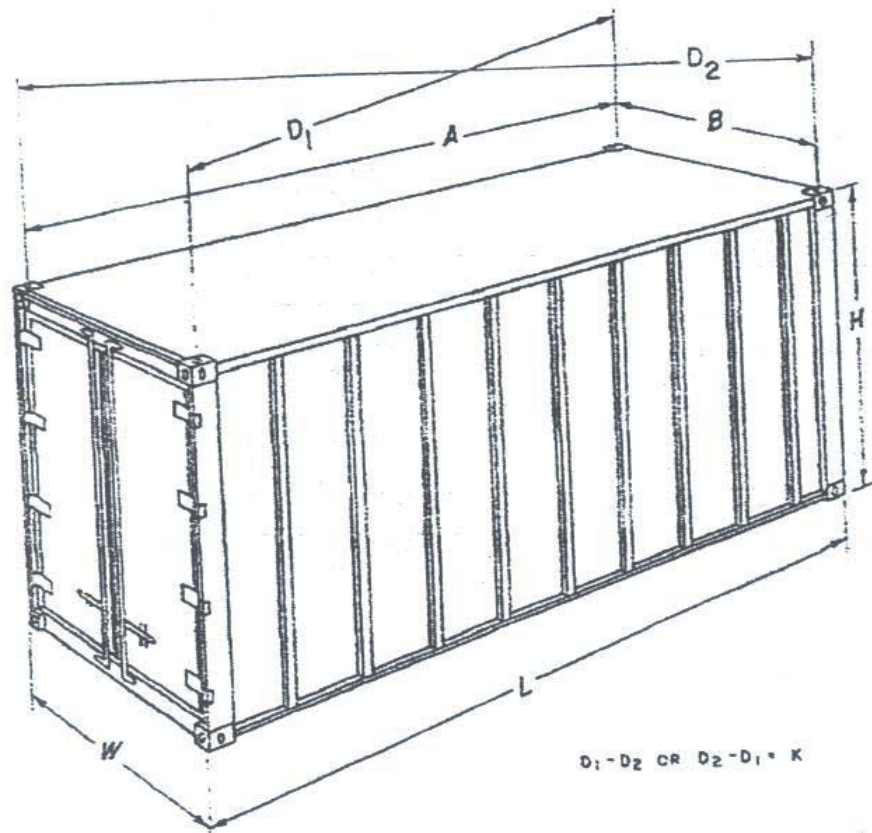


tank container



flat rack container

همچنین کانتینرها دارای ابعاد متفاوتی هستند که معروفترین آنها کانتینرهای استاندارد : 40 فوتی
30 فوتی ، 20 فوتی و 10 فوتی می باشند که مشخصات و ابعاد آنها در صفحه بعد نشان داده
شده است :



$$D_1 - D_2 \text{ OR } D_2 - D_1 = K$$

Nominal length, ft	L, ft-in.	W, ft-in.	H, ft-in.	A, ft-in.	B, ft-in.	K (max), in.
40	40-0 { +0 -3/8	8-0 { +0 -3/16	8-0 { +0 -3/16	39-4 1/2 { +0 -7/2	7-5 { +1/8 -3/16	1/2
30	29-11 1/2 { +0 -3/8	8-0 { +0 -3/16	8-0 { +0 -3/16	29-3 1/2 { +0 -3/2	7-5 { +3/8 -3/16	1/2
20	19-10 1/2 { +0 -3/8	8-0 { +0 -3/16	8-0 { +0 -3/16	19-2 1/2 { +0 -3/8	7-5 { +3/8 -3/16	1/2
10	9-9 1/2 { +0 -3/16	8-0 { +0 -3/16	8-0 { +0 -3/16	9-1 1/2 { +0 -3/16	7-5 { +1/8 -3/16	3/8

Standard container

در جداول صفحه بعد ابعاد و وضعیت باربری دو نوع کانتینر 40 فوتی و 20 فوتی که بیشترین

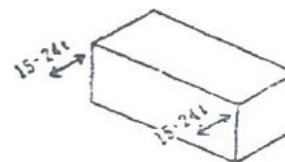
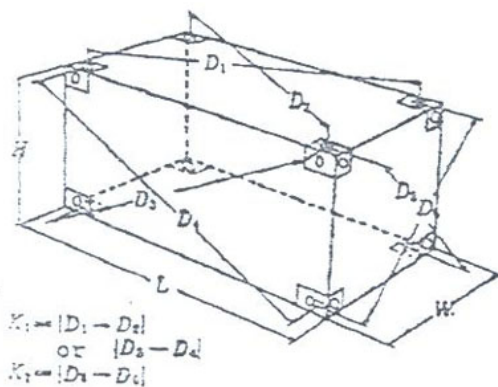
کاربرد را در حمل و نقل دریایی دارند داده شده است :

Dimension and Tolerance

Type	Outside dimension (mm)						K ₁ (mm)	K ₂ (mm)	Max. total weight R (kg)
	Height H		Width W		Length L				
	Dimen- sion	Toler- ance	Dimen- sion	Toler- ance	Dimen- sion	Toler- ance			
1A	2438	0	2438	0	12192	0	19 or below	10 or below	30480
1AA	2591					-10			
1C	2438	-5		-5	6058	0 -6	13 or below		20320

Container Stacking Load

Type	Max. total weight	6 tiers		7 tiers		9 tiers	
		Total load	Load per corner pillar	Total load	Load per corner pillar	Total load	Load per corner pillar
1A	30.48	247.32	68.58	329.18	82.30	438.91	109.73
1AA							
1C	20.32	182.88	45.72	219.46	54.86	292.61	73.15

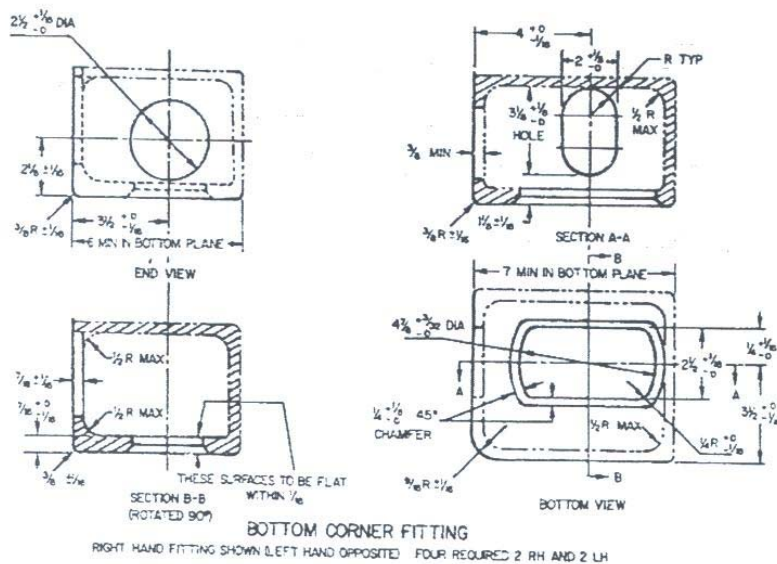
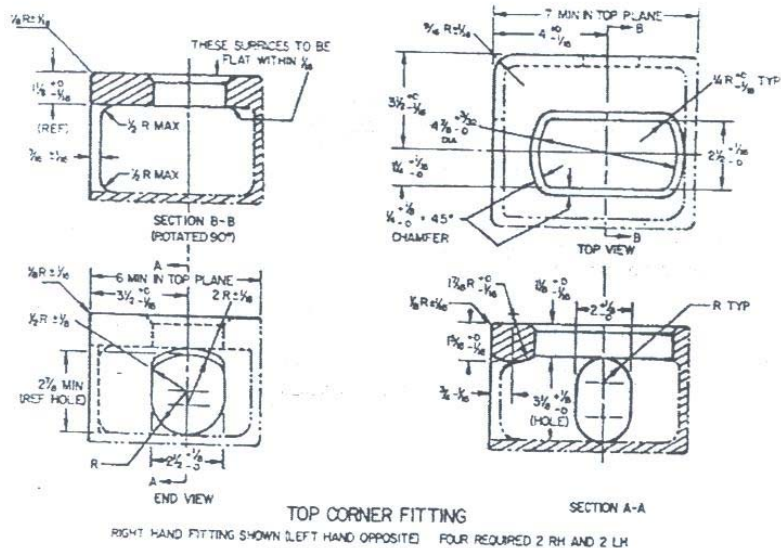


13-2- چیدن و مهار کانتینر روی شناور

از آنجایی که کانتینرها ابعاد مشخص و استاندارد دارند، ابعاد شناورهای حمل کننده آنها هم باید به طور معمول دارای ابعاد خاصی باشند که برای حمل تعداد مشخصی کانتینر در نظر گرفته می شوند. بنابراین در چیدن کانتینرها رعایت فاصله حداقل بین ردیف های افقی و قائم بسیار ضروری

است. همچنین با توجه به اینکه برای قرار گرفتن و نگهداری کانتینرها روی عرشه باید کفشک های بخصوصی در نظر گرفته شود، لازم است از قبل نوع کانتینرهای مورد نظر مشخص باشد تا کفشک های مورد اشاره به طور دقیق در محل های مناسب و با رعایت ابعاد کانتینرها و فواصل مجاز بین آنها روی عرشه نصب شوند.

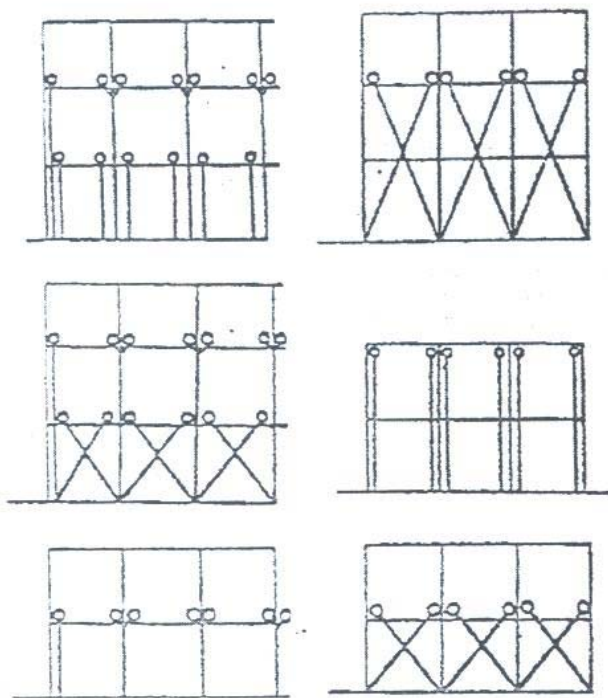
برای چیدن و مهار ردیف های بالایی و کناری، تمام کانتینرها در تمام گوشه های خود دارای سوراخ های (کاسه های) بخصوصی هستند که اتصال کانتینرها از طریق این سوراخ ها انجام می شود. همچنین جهت محکم کردن کانتینر ها روی شناور، از کابل و ریسمان مخصوص استفاده می شود. مجموعه ای از این وسایل اتصال و سوراخ های مربوطه در جداول و شکل های صفحه بعد داده شده است:



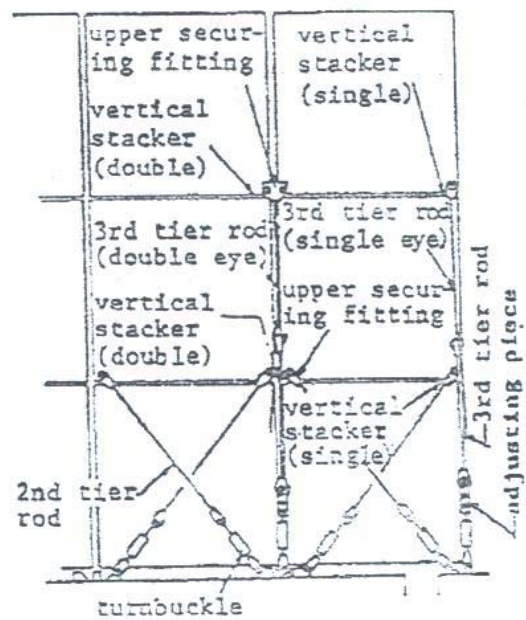
NOTES:

1. All dimensions, in.
2. Solid and dotted lines (— · — · —) show surfaces and contours which must be physically duplicated in the fitting.
3. Phantom lines (— · — · —) show optional walls, which may be used to develop a boxed-shape fitting.

4. Shape and size of internal cavity must permit insertion and operation of handling and securing devices, or positioning and retaining devices. A 1/8 in. minimum clearance around same must be provided.
5. Outside and inside corner radii, where sharp corners are shown, must be 1/8 in. maximum except as noted.



Fastening Procedure

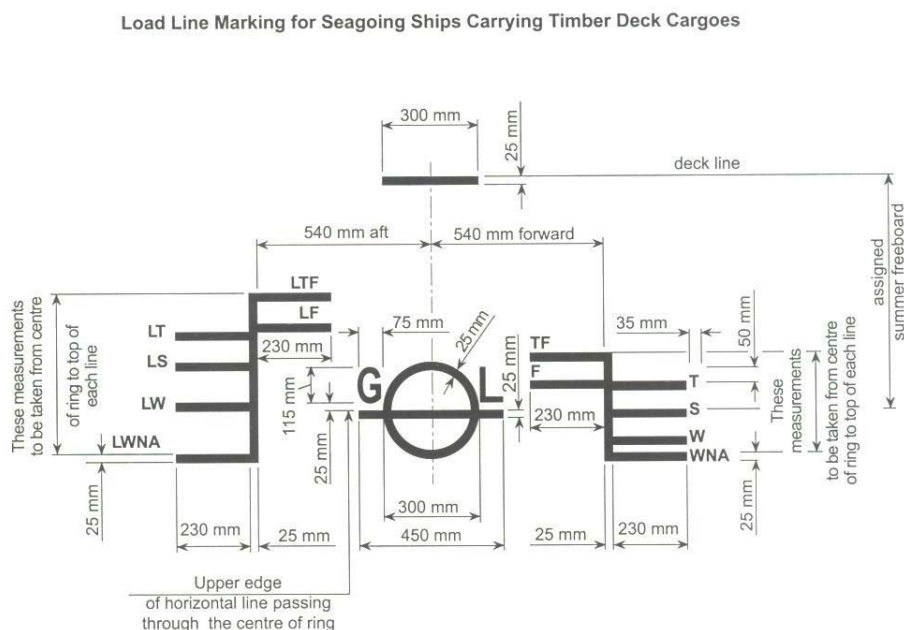


Arrangement of Container Fittings

14- خط شاهین Load Line

به مجموعه ای از خطوط و نشانه ها که وضعیت آبخور را در حالات مختلف بارگیری نشان داده و قابل اندازه گیری می کند ، مجموعه خط شاهین می گویند.

شکلهای زیرو صفحه بعد دو نمونه از این خطوط و نشانه ها را بر اساس خواسته مؤسسه رده بندی آلمانی (GL) نشان می دهد .

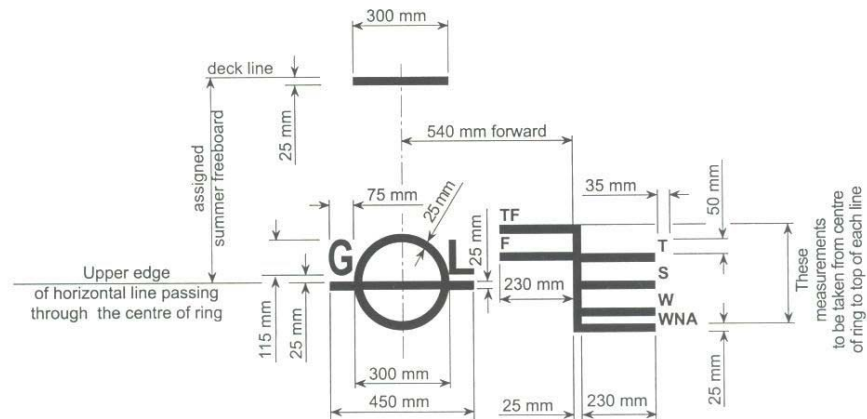


برای بدست آوردن این خطوط ، ابتدا باید محل دایره بارگیری را پیدا کرد . این دایره در محل حداکثر میزان بارگیری ممکن در تابستان نصب می شود ، به طوری که خط گذرنده از قطر افقی دایره دقیقاً روی خط آب تابستانی قرار گیرد.

حداکثر بارگیری مجاز تابستانی معمولاً با مقایسه دو نوع محاسبه تعیین می شود:

1- محاسبه حداکثر بارگیری ممکن از طریق تأمین حداقل شرایط لازم برای حفظ تعادل

در نهایت در هر کدام از اینها که فری برد بدست آمده بیشتر باشد ، آن فری برد به عنوان حداقل فری برد مجاز منظور شده و حداکثر آبخور تابستانی بر آن اساس تعریف می گردد .



W : نشان دهنده خط بار زمستانی (WINTER)

WNA : نشان دهنده خط بار زمستانی در آبهای آتلانتیک شمالی (WINTER &

NORTH ATLANTIC)

T : نشان دهنده خط بار در مناطق گرمسیری (TROPICAL)

F : نشان دهنده خط بار در آبهای شیرین (FRESH)

TF : نشان دهنده خط بار در آبهای شیرین مناطق گرمسیری (TROPICAL &

FRESH)

1-14- خطوط بارگیری در جلوی شناور

علاوه بر مجموعه فوق که در وسط شناور قرار می گیرد ، یک مجموعه از خطوط بارگیری نیز در قسمت جلوی شناور نصب می شود. نمونه ای از این خطوط در شکل صفحه بعد نشان داده شده است.

در این مجموعه ، ابتدا خط آب در حالت سبک شناور تعیین و با همان ابعاد و ضخامت های داده شده در بخش قبلی روی بدنه شناور ترسیم می شود . سپس فاصله بین این خط و خط آب در ماکزیمم بار ممکن (حالت آبخور تابستانی مناطق گرمسیری در آبهای شیرین) به صورت مساوی و به فواصل 200 میلی متری تقسیم شده و با همان ابعاد و ضخامت ها به صورت خطوط آب مختلف در بالای خط آب حالت سبک رسم می گردند.

15- دکل ناوبری Mast Navigation

دکل های ناوبری از نظر سازه ای معمولاً بر دو نوع هستند : دکل های استوانه ای شکل *Tubular Masts* و دکل های قوطی شکل *Boxgirder Masts & Frame Work Masts* .

دکل های استوانه ای خود بر دو دسته تقسیم می شوند: دکل های استوانه ای ثابت *Stayed Masts* و دکل های استوانه ای غیر ثابت *Unstayed Masts* . این نوع دکل ها کلاً برای حمل وسایل ناوبری ، پرچم ، علائم و چراغ ها به کار می روند .

استحکام این دکل ها در مقابل تنش کششی 400 Mpa در نظر گرفته می شود. این نوع دکل ها معمولاً به صورت سازه های خرابایی ساخته می شوند . نمونه ای از این دکل ها در ادامه آورده خواهد شد .

1-15- دکل های استوانه ای ثابت

این نوع دکل ها ممکن است به صورت Simply Supported (Rocker Masts) بوده و یا از جانب یک یا چند عرشه مهار شوند. قطر لوله های مورد استفاده در بالاترین قسمت حداقل 20mm به ازای هر یک متر از هوندینگ (Hounding) می باشد. طول قسمت بالای هوند نباید بیش از $\frac{1}{3}$ هوند باشد. این قطر به تدریج که به سمت هوند می رود کمتر می شود تا به مقدار 0.75 قسمت فوقانی آن گردد. ضخامت ورق های مورد استفاده در ساخت لوله ها نباید از $\frac{1}{70}$ قطر لوله ها و از حداقل 4 میلی متر کمتر باشد.

سیم های مهار دکل باید از تعداد رشته کم و در عین حال کلفت (مثلاً 7*6 رشته) انتخاب شوند و تنش پاره گی کششی آنها 1570 Mpa باشد.

اگر دکل از جلو و عقب تنها با یک سیم مهار شود، سیم انتخاب شده حتماً باید فولادی بوده و همان استحکام گفته شده را داشته باشد.

جدول صفحه بعد بر اساس طول هوند دکل، سیم و سایر وسایل اتصال و مهار را پیشنهاد کرده است:

h [m]	6	8	10	12	14	18
Rope diameter [mm]	14	16	18	20	22	24
Nominal size of shackle, rigging screw, rope socket	2,5	3	4	5	6	8
h = height of hound above the hauling of the shrouds.						

2.1.6 Where steel wire ropes according to Table 21.2 are used, the following conditions apply:

$$b \geq 0,3 h$$

$$0,15 h \leq a \leq b$$

a = the distance of the hauling points of the shrouds from the transverse section through the hound

b = the distance of the hauling points of the shrouds from the longitudinal section through the hound.

Alternative arrangements of stayings are to be of equivalent stiffness.

2-15- دکل استوانه ای غیر ثابت

این دکل ممکن است کلاً در بالاترین عرشه و یا از طرف دو یا چند عرشه مهار شود. به طور معمول

مهار و بستن دکل به بدنه باید از سطحی بالاتر از پایین ترین عرشه انجام شود.

جدول صفحه بعد جزئیات این نوع دکل را نشان می دهد:

Length of mast ℓ_m [m]	6	8	10	12	14
D × t [mm]	160 × 4	220 × 4	290 × 4,5	360 × 5,5	430 × 6,5
ℓ_m = length of mast from uppermost support to the top D = diameter of mast at uppermost support t = plate thickness of mast					

قطر دکل معمولاً به صورت تدریجی از $D/2$ تا $0.75\ell_m$ باریک می شود .

Boxgirder & Frame Work Masts شکل 15-3- دکل قوطی

برای پیدا کردن ابعاد این دکل باید وزن مرده ، نیروهای دینامیکی و نیروی باد را به عنوان نیروهای اولیه در نظر گرفت و نیروهایی مانند نیروهای ناشی از ضربات آب ، کشش طناب ها و کابل ها ومانند آنها را نیز به آن اضافه نمود .

15-3-1- جزئیات سازه ای

برای دکل های جعبه ای که تمام اطراف دکل با ورق پوشیده شده باشد ، ضخامت ورق در حد 4 میلی متر کفایت می کند و در صورتی که این پوشش کامل نباشد ، ضخامت ورق تا 6 میلی متر افزایش می یابد .

در صورتی که دکل به عنوان دودکش (Funnel) نیز مورد استفاده قرار گیرد ، یک میلی متر به ضخامت ورق ها افزوده می شود .

نکات :

- در صورت نیاز ، لوله های باریکی جهت مقابله با ارتعاشات به بدنه دکل افزوده می گردد .
- در صورتی که پایه دکل به طور معمول جوابگوی تنش های فشاری گذرا نباشد ، در آنجا از دو لایه ورق (Double Plate) استفاده می شود .
- در صورتی که اتصالات دکل به صورت جوش باشد لازم است که تمام این اتصالات به صورت جوش عمیق (Full Penetration) باشد .
- برای انجام بعضی کارها ، می توان به دیواره دکل نردبان هایی با ارتفاع حداقل 1.5 متر نصب نمود .
- همچنین می توان پلت فورم هایی را نیز جهت انجام امور فوق در نظر گرفت . در هر دو صورت باید نرده های مناسبی را برای حفاظت از جان خدمه در اطراف پله ها و پلت فورم ها نصب کرد .