

PARTE II REGRAS PARA CONSTRUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE NAVIOS IDENTIFICADOS POR SUAS MISSÕES

TÍTULO 32 PETROLEIROS

SEÇÃO 6 TUBULAÇÃO

CAPÍTULOS

- A ABORDAGEM
- B MATERIAIS E FABRICAÇÃO
- Ver Título 11
- C PRINCÍPIOS DE CONSTRUÇÃO
- D PRINCÍPIOS DE DIMENSIONAMENTO
- Ver Título 11
- E TUBULAÇÕES DE CARGA
- F TUBULAÇÕES DE CASCO
- G TUBULAÇÕES DE MAQUINARIA
- H TUBULAÇÕES CONTRA POLUIÇÃO
- Ver Título 11
- T TESTES

CONTEÚDO	500. Ventilação de compartimentos de máquinas 13
CAPÍTULO A	5
ABORDAGEM	5
A1. APLICAÇÃO	5
100. Sistemas de redes	5
200. Navios químicos e para gases liquefeitos	5
CAPÍTULO C	5
PRINCÍPIOS DE CONSTRUÇÃO	5
C1. ARRANJO DA TUBULAÇÃO	5
100. Proteções	5
CAPÍTULO E	6
TUBULAÇÕES DE CARGA	6
E1. TUBULAÇÕES DE CARGA EM NAVIOS ESPECIALIZADOS	6
100. Aplicação	6
200. Carregamento	6
300. Redes de carregamento e descarga	6
400. Enchimento dos tanques de carga – dispositivos de segurança	7
500. Bombas	8
600. Praça de bombas	8
700. Tanque de sobras	8
CAPÍTULO F	8
TUBULAÇÕES DE CASCO	8
F1. ESGOTAMENTO DO CASCO – ARRANJO PARA SANITÁRIOS - DRENAGEM	8
100. Princípios	8
200. Arranjos	8
F2. INCÊNDIO - REDES DE COMBATE	9
100. Princípios	9
200. Bombas de incêndio	9
300. Linha principal e hidrantes	9
400. Mangueiras de incêndio	9
500. Uniões e esguichos	9
600. Sistemas fixos de combate a incêndio	9
F4. SUSPIRO, LADRÃO, SONDAGEM/ULAGEM E INDICADORES DE NÍVEL 11	
100. Tubos de suspiro e ladrão	11
200. Suspiro e ladrão de tanques de óleo combustível	11
300. Suspiro e ladrão de tanques de óleo lubrificante	11
400. Suspiro e ladrão de água potável	11
500. Suspiro e ladrão de tanques de lastro	11
600. Suspiros de tanques de carga – dispositivos de segurança	11
F6. VENTILAÇÃO DE COMPARTIMENTOS.. 12	
100. Instalação	12
200. Ventilação natural	12
300. Ventilação de espaços da “zona de carga” – paióis e locais de serviço	12
400. Ventilação de acomodações	13
CAPÍTULO G	14
TUBULAÇÕES DE MAQUINARIA	14
G4. GASES DE DESCARGA	14
100. Arranjo	14
200. Proteção contra incêndio	14
CAPÍTULO T	14
TESTES	14
T5. TESTES ESPECIAIS PARA REDES DE CARGA E DESCARGA	14
100. Testes periódicos	14

CAPÍTULO A ABORDAGEM

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- A1. APLICAÇÃO
 - A2. DEFINIÇÕES
- Ver Título 11
 - A3. DOCUMENTOS TÉCNICOS
- Ver Título 11
-

A1. APLICAÇÃO

100. Sistemas de redes

101. Estas Regras aplicam-se às redes de tubulações, incluindo bombas, válvulas e acessórios, de navios empregados no transporte de líquidos inflamáveis, dos seguintes sistemas:

- a. para segurança da carga transportada;
- b. para a segurança da embarcação;
- c. para operação da instalação propulsora principal, seus auxiliares e equipamentos.

102. O RBNA pode, depois de análise especial, permitir alterações destas Regras quando aplicadas às embarcações de menor porte.

200. Navios químicos e para gases liquefeitos

201. Ver Títulos 33 e 34 respectivamente.

CAPÍTULO C PRINCÍPIOS DE CONSTRUÇÃO

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- C1. ARRANJO DA TUBULAÇÃO
 - C2. ACESSÓRIOS/CONEXÕES
- Ver Título 11
 - C3. CONEXÕES AO COSTADO E FUNDO
- Ver Título 11
 - C4. PROTEÇÃO CONTRA SOBRE-PRESSÃO
- Ver Título 11
 - C5. TANQUES AVULSOS
- Ver Título 11
-

C1. ARRANJO DA TUBULAÇÃO

100. Proteções

101. Os tubos nos porões de carga devem ser protegidos contra choques por meio de dutos reforçados.

102. Deve ser prevista proteção eficiente da tubulação contra a corrosão, particularmente nos trechos mais expostos.

103. A tubulação de carga deve ser aterrada ao casco.

104. Tubos da Praça de Máquinas, atravessando sua antepara, atenderão às seguintes prescrições:

- a. quando ligam equipamento mecânico desta até local de serviço, terão dispositivos de fechamento, a partir da antepara da Praça de Máquinas.
- b. quando partem dela e atravessam locais de serviço ou coferdames para ir ao ambiente externo, serão contínuos, de parede reforçada e não terão torneiras ou aberturas no interior do local de serviço.

CAPÍTULO E TUBULAÇÕES DE CARGA

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- E1. TUBULAÇÕES DE CARGA EM NAVIOS ESPECIALIZADOS
- E2. CARGA DE ÓLEO COMBUSTÍVEL EM NAVIO NÃO ESPECIALIZADO
-Ver Título 11

E1. TUBULAÇÕES DE CARGA EM NAVIOS ESPECIALIZADOS

100. Aplicação

101. Este Capítulo aplica-se às tubulações de carga de navios petroleiros e é adicional a Parte II, Título 11, Seção 6.

200. Carregamento

201. As condições de carregamento serão especialmente analisadas pelo RBNA.

202. De acordo com entendimentos com o Armador, o RBNA pode verificar o atendimento a Regulamentos e Regras do “Guidelines for Completing the Ship/Shore Safety Check List”, da IMO, e do ISGOT - International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals.

300. Redes de carregamento e descarga

301. A rede deve estar permanentemente instalada, ser independente de quaisquer outras linhas de tubulação e estar contida na “zona de carga”.

302. As redes, bem como seus condutos (tubos, mangotes etc.) são instaladas de maneira que, ao término das operações, sejam esgotadas sem perigo, drenando o líquido restante ou para os tanques de bordo ou para os tanques de terra.

303. Cada tomada de carregamento ou descarga terá:

- válvula de fechamento e flange cego, com indicação da posição aberta - fechada;
- dispositivo para descarregar as quantidades residuais.

304. As tomadas de carga devem ficar na distância mínima de 6 (seis) metros das entradas e aberturas das acomodações e de locais de serviço fora da zona de carga.

305. A rede de carga pode ser instalada sob o convés, no interior dos tanques de carga, desde que válvulas de fe-

chamento operadas do convés sejam instaladas no interior dos tanques que alimentam. Adicionalmente, dentro da praça de bombas devem ser instaladas válvulas de corte de todas as redes que conduzam aos tanques de carga.

306. As redes de carregamento devem estender-se até o fundo do tanque de carga.

307. A rede será identificada por código de cores que permita distingui-la de quaisquer outras redes.

308. No interior dos tanques de carga, os tubos que não sejam da rede de carga / descarga devem ser protegidos contra choques por meio de dutos reforçados.

309. Os flanges, gaxetas e guarnições devem estar dotados de dispositivo de proteção contra borrifos de água.

310. Curvas de expansão ou outros dispositivos aprovados para expansão devem ser instalados onde necessário.

311. Serão instalados manômetros nos tubos de carregamento e descarga, na entrada e saída da bomba, atendendo ao que segue:

- possuir escala de no mínimo 140 mm de diâmetro;
- valores máximos admissíveis de sobre pressão ou de depressão indicados por marcas vermelhas;
- instalados de forma que possam lidos da estação de comando da bomba.

312. Deve existir a bordo rede permanente para lavagem forçada dos tanques de carga.

313. O sistema de lavagem deve ser testado uma primeira vez antes de sua entrada de serviço ou após alguma alteração de redes, empregando água como líquido de prova. As quantidades residuais máximas permitidas depois do teste são:

- 5 litros para tanques de carga;
- 15 litros para a tubulação.

314. A tubulação terá proteção contra corrosão, particularmente nos trechos mais expostos.

315. Todos os elementos das redes de carregamento e descarga serão aterrados eletricamente ao casco.

316. As tubulações podem ser instaladas de tal forma que seja possível conduzir a água de lastro ou de lavagem nas cisternas por redes previstas para descarga ou, na falta de tais redes, pelas tubulações de carga. Neste caso, os seguintes requisitos devem ser obedecidos:

- a tubulação de aspiração de água pode atravessar um coferdame;

b. uma válvula de retenção com portinhola deve ser instalada na junção entre o tubo de aspiração e a rede de carregamento.

400. Enchimento dos tanques de carga – dispositivos de segurança

401. Os tanques de carga devem estar equipados como segue:

a. marcação interior indicando os níveis de enchimento de 85% a 87%;

b. um indicador de nível;

c. um dispositivo de alarme de nível funcionado, o mais tardar, quando o líquido atinge um nível correspondente a 90% da capacidade;

d. um detector de nível-limite acionando a válvula de transbordamento, o mais tardar, quando o nível do líquido atingir 97,5% da capacidade;

e. um instrumento para medir a pressão na fase gasosa no tanque de carga e, caso estiver prescrito nas especificações da carga a ser transportada, de um instrumento para medir a temperatura da carga;

f. um dispositivo de tomada de amostras fechado e/ou uma abertura para tomada de amostras. Ver características em parágrafo que segue.

402. A taxa de enchimento (em %) deve ser determinada com erro menor que 0,5%. Deve ser calculada em referência à capacidade total do tanque de carga, incluindo o espaço de expansão.

403. O medidor de nível deve ter leitura no posto de comando dos dispositivos de fechamento do tanque de carga correspondente.

404. O dispositivo de alarme de nível deve emitir sinal sonoro e visual quando ativado. Ele deve ser independente do medidor de nível, exceto quando seja instalado um sistema que:

a. no mínimo seja munido de contatos para o medidor de nível, para o dispositivo de alarme de nível e para indicar uma falha no medidor de nível;

b. esteja conectado à tomada indicada no parágrafo 405 a seguir;

c. tenha auto-controle permanente;

d. seja capaz de interromper, através da tomada indicada no parágrafo 405 a seguir, as operações de carregamento ou parar a bomba do navio durante as operações de descarga, em caso de falha ou mau funcionamento do sistema.

405. O detector de nível-limite mencionado no item 401 (d) deve emitir um sinal sonoro e visual e acionar simultaneamente um contator elétrico, que enviará um impulso binário de corte na barra elétrica conectada às instalações de terra e alimentada a partir delas, a fim de ativar as medidas destinadas a prevenir o transbordamento do lado de terra. Este sinal deve ser transmitido por um cabo com tomada estanque de dois contatos, em conformidade com o conector especificado pela norma CEE n° 17 (segunda edição) para corrente contínua de 40V a 50V, cor de identificação branca e haste de correção de erro na posição 10 horas. A tomada deve ser instalada permanentemente no navio, na proximidade das tomadas/conexão dos tubos de carga e descarga. O detector de nível-limite deve ser capaz de parar a bomba de descarga do navio e deve ser independente do dispositivo de alarme de nível, mas pode, por outro lado, estar conectado ao medidor de nível.

406. Os sinais sonoros e visuais emitidos pelo dispositivo de alarme de nível devem ser facilmente distinguidos dos sinais do detector de nível-limite. O sinal de alarme visual deve ser percebido de cada posto de comando das válvulas de corte dos tanques de carga. Deve ser possível verificar com facilidade o funcionamento dos detectores, cujos circuitos elétricos devem estar dotados de dispositivos de segurança positiva.

407. Se os elementos de comando dos dispositivos de fechamento dos tanques de carga estiverem situados num posto de comando, deve ser possível ler os medidores de nível neste posto de comando, e deve haver um sinal luminoso e sonoro de alarme no posto de comando e no convés, a partir do dispositivo de alarme de nível, do detector do nível-limite e dos instrumentos de medida de sub-pressão e de sobre-pressão da fase gasosa da carga no tanque. Uma supervisão apropriada da zona de carregamento deve ser possível a partir do posto de comando.

408. Os instrumentos de medida de sub-pressão e de sobre-pressão da fase gasosa da carga no tanque de carga ou, caso necessário, da temperatura da carga, deve emitir um sinal sonoro e visual no passadiço e nas acomodações. Os instrumentos de medida de sub-pressão e sobre-pressão devem, por meio da tomada descrita no parágrafo 405. acima, ativar as medidas de interrupção das operações de carregamento ou descarregamento. Se for pela bomba de carga do navio, ela deve ser cortada automaticamente.

409. O dispositivo de amostragem fechado deve ser concebido de tal forma que não haja fuga de gás ou de líquidos durante a tomada de amostras. Deve ser de tipo certificado para este fim por entidade credenciada.

410. A abertura para amostras deve ter diâmetro máximo de 0,30 metros. Ela deve estar munida de corta-chamas e concebida de tal forma que o tempo que ela permaneça aberta seja tão breve quanto possível e que o corta-chamas não possa permanecer aberto sem uma manobra externa.

411. A abertura de sondagem deve permitir medir a taxa de enchimento com auxílio de uma sonda.

500. Bombas

501. As bombas de carga sobre o convés são instaladas no espaço que vai do coferdame de ré ao de vante.

502. As bombas de carga sob o convés são instaladas em praça de bombas separadas de outros espaços do navio por conveses e anteparas estanques a gás. Elas não podem estar a menos de 6 metros das aberturas de acomodações e de locais de serviço que estejam fora da zona de carga.

503. As bombas de carga (do tipo de deslocamento positivo) terão dispositivo de proteção contra sobre-pressão. A carga que fluir por tais dispositivos deve retornar ao tanque de carga.

504. As bombas de carga devem ter meios de parada de fora da Praça de bombas.

505. A vazão das bombas será controlada de fora da Praça de bombas.

506. As bombas e filtros de carga, em praças de bombas instaladas sob o convés, estarão equipados com dispositivos que permitam drenagem segura a qualquer momento.

507. Os painéis de controle de bombas de carga situados no convés terão indicadores de pressão. As pressões máximas admissíveis devem estar marcadas.

600. Praça de bombas

601. As Praças de bombas e suas entradas ficam localizadas na área de carga e não devem ter acessos levando à Praça de Máquinas ou outros espaços que contenham fontes de ignição.

602. As Praças de bombas sob o convés terão alarme de nível de alagamento e detectores de gás com alarme.

700. Tanque de sobras

701. Pelo menos um tanque de sobras deve ser previsto, localizado obrigatoriamente na área de carga. A capacidade máxima é de 30 m³.

702. O tanque de sobra será equipado como segue;

- a. com válvulas de corte dotadas de corta chamas;
- b. com válvulas de fechamento nas conexões para os tubos rígidos ou flexíveis.

703. Não é permitido nenhum tipo de comunicação entre o tanque de sobra e as redes de suspiro ou ventilação dos tanques de carga.

**CAPÍTULO F
TUBULAÇÕES DE CASCO****CONTEÚDO DO CAPÍTULO**

F1. ESGOTAMENTO DO CASCO – ARRANJO PARA SANITÁRIOS - DRENAGEM

F2. INCÊNDIO - REDES DE COMBATE

F3. LASTRO
- Ver Título 11

F4. SUSPIRO, LADRÃO, SONDAGEM/ULAGEM E INDICADORES DE NÍVEL

F5. ÁGUA POTÁVEL
- Ver Título 11

F6. VENTILAÇÃO DE COMPARTIMENTOS

F7. HIDRÁULICO DE FORÇA PARA SERVIÇOS ESSENCIAIS DO CASCO
- Ver Título 11

F1. ESGOTAMENTO DO CASCO – ARRANJO PARA SANITÁRIOS - DRENAGEM**100. Princípios****Ver Título 11****200. Arranjos**

201. a 212. Ver Título 11

213. Redes e bombas de esgotamento de compartimentos da “zona de carga” devem estar nela contidas.

214. O arranjo das redes deve ser tal que se possa conduzir a água de lavagem ou de lastro nos tanques de carga por redes previstas para descarga dos tanques, ou, na falta destas, pelas redes de enchimento. As seguintes prescrições aplicam-se para este último caso:

- a. a rede de aspiração da água pode atravessar um coferdame;
- b. uma válvula de retenção deve ser instalada na união entre o duto de aspiração da água e o duto de carga.

215. Os costados duplos e fundos duplos, os coferdames e as áreas de tanques de carga, caso alagadas, serão esgotadas por uma rede independente, situado no interior da “zona de carga”. Esta disposição não é aplicável quando as aberturas de ventilação dos tanques de lastro são situadas de tal forma que o ar é aspirado do exterior da “zona de carga”.

216. Se o fundo duplo é destinado ao armazenamento de combustível líquido, não deve estar interligado à rede de esgotamento.

217. A tubulação vertical, para aspirar água de lastro e seu sistema de aspiração pelo bordo, deve estar situada no interior da “zona de carga”, mas fora da área dos tanques de carga.

218. Uma área de tanques de carga deve estar provida de rede de esgotamento independente de quaisquer outras tubulações no navio.

219. Uma Praça de Bombas abaixo do convés deve ser esgotada, em caso de urgência, por um sistema situado na “zona de carga”, independente de todos os outros sistemas. As tubulações de esgotamento de casco devem estar situadas fora da Praça de Bombas de carga.

220. Não são permitidas conexões entre as redes de um coferdame e quaisquer outras redes fixas do navio.

F2. INCÊNDIO - REDES DE COMBATE

100. Princípios

Ver Título 11

200. Bombas de incêndio

201. As embarcações propulsadas cobertas por este Título, com Arqueação Bruta maior que 20, devem ter duas bombas de incêndio não manuais independentes, com vazão mínima de 10 m³/h e pressão suficiente para lançar um jato d’ água de qualquer tomada de incêndio a uma distância nunca inferior a 15 m, utilizando um esguicho de 12 mm. As duas bombas devem ser instaladas em locais diferentes. Uma delas deve estar sempre pronta a operar.

202. As embarcações cobertas por este Título, com Arqueação Bruta maior que 300, devem ser dotadas de duas bombas de incêndio independentes não manuais, com vazão mínima de 15 m³/h, que poderão ser acionadas pelo motor principal. As duas bombas devem ser instaladas em locais diferentes.

203. As embarcações cobertas por este Título, com Arqueação Bruta maior que 500, devem ser dotadas de duas bombas de incêndio independentes não manuais, com vazão mínima de 25 m³/h. Cada uma não deverá ter vazão inferior a 45% do total requerido. A segunda bomba deve ter acionamento independente do motor de propulsão. Uma delas deve estar sempre pronta a operar.

204. a 209. Ver Título 11

210. As bombas devem ter capacidade fornecer, de qualquer ponto do navio, jatos de comprimento pelo menos

igual à boca do navio, a partir de dois bocais de pulverização ao mesmo tempo.

300. Linha principal e hidrantes

301. O diâmetro da linha principal de incêndio e água de serviço deve ser adequado para assegurar a efetividade da distribuição da vazão máxima exigida das bombas de incêndio funcionando simultaneamente e suficiente para lançar, através de esguichos e condições especificadas nos itens que seguem, dois jatos d’ água a uma distância nunca inferior a 15 m.

302. a 304. Ver Título 11

305. A quantidade e a localização dos hidrantes devem ser tais que, pelo menos, dois jatos sólidos d’ água, não provenientes de um mesmo hidrante, um dos quais fornecido por uma única seção de mangueira, possam atingir qualquer parte do navio normalmente acessível à tripulação com o navio navegando, bem como qualquer parte do compartimento de carga, quando vazio. De cada hidrante deve ser visível um posto de incêndio. Um mínimo de três hidrantes deve ser instalado no convés principal na “zona de carga”.

306. a 309. - Ver Título 11

310. Devem ser instaladas válvulas de retenção com mola, para impedir que gases possam escapar da área de carga e atingir alojamentos e compartimentos de serviço, passando através da rede de incêndio.

400. Mangueiras de incêndio

Ver Título 11

500. Uniões e esguichos

501. a 504. Ver Título 11

505. Nos compartimentos habitáveis ou de serviço, pode ser aceito esguicho com diâmetro não superior a 12 mm.

506. Todos os esguichos devem ter dispositivo de fechamento, ser de tipo aprovado e ser de duplo emprego, em borrifo e jato sólido.

600. Sistemas fixos de combate a incêndio

601. É obrigatória a instalação de sistemas fixos de combate a incêndio nos seguintes locais:

- a. Praça de Máquinas;
- b. Praça de Bombas de carga situada abaixo do convés principal;

c. Compartimentos contendo equipamento essencial, como: geradores a Diesel, quadros de distribuição, compressores etc.;

d. Instalação frigorífica.

602. Os sistemas fixos de CO₂ atenderão às prescrições que seguem.

a. A quantidade do dióxido de carbono a bordo deve ser suficiente para fornecer uma quantidade mínima de gás livre de acordo com o maior dos seguintes volumes:

- 40% do volume total do maior espaço de máquinas a ser protegido, excluída a parte da gaiuta acima do nível no qual a área horizontal da gaiuta é de 40% ou menos da área horizontal total do espaço considerado;

- 35% do volume total do maior espaço de máquinas, incluindo a gaiuta.

O cálculo deve ser baseado num volume de CO₂ de 0,56 m³ por kgf.

b. A rede do sistema fixo de CO₂ deve permitir que:

b.1. 85% do gás possa ser descarregado dentro de 2 minutos;

b.2. a quantidade, tipo e localização das tomadas de descarga permitam distribuição uniforme pelo espaço protegido.

c. Todos os controles de válvulas devem estar localizados fora do espaço protegido, em local onde não estejam sujeitos a ser cortado pelo incêndio no espaço.

d. As válvulas, tubulação e acessórios devem ter pressão de ruptura não inferior a 422 kgf/cm².

e. As garrafas de CO₂ devem estar localizadas fora do espaço protegido, em local onde não estejam sujeitas a terem sua operação cortada pelo fogo no espaço.

f. O sistema de distribuição deve ser equipado com dispositivo de retardo, de forma que o alarme soará 30 segundos antes do disparo.

g. Observar as prescrições sobre meios de fechamento e de abafamento previstas na Parte 2, Título 32, Capítulo D5, sub-capítulos 300. e 400.

603. Nas embarcações cobertas por este Título, deve ser instalado sistema fixo de espuma no convés, para proteção dos tanques de carga. Casos especiais serão analisados pelo RBNA. É feita distinção entre os sistemas de espuma que seguem.

a. Sistema de espuma de baixa expansão: produzido pela adição de 3% a 6% de concentrado, sendo que a razão de expansão (razão entre o volume de espuma produzido e o fornecido) não deve exceder 12:1. É usado no convés 6-10

para proteção dos tanques de carga, podendo ser usado na Praça de Máquinas.

b. Sistema de espuma de alta expansão: 1% a 3% de solução de espuma, sendo a taxa de expansão de 100:1 até 1000:1, para uso somente em Praça de Máquinas.

604. No presente Título, é considerado o uso de sistema de espuma de baixa expansão. Estes sistemas, para proteção, no convés, dos tanques de carga, atenderão às prescrições que seguem.

a. Devem estar disponíveis em toda a área dos tanques de carga, no convés, bem como em qualquer tanque de carga, cujo convés possa estar em risco de avaria.

b. O controle do sistema será feito fora da “zona de carga”:

c. No caso de incêndio nas áreas protegidas, o controle do sistema deve ter acesso fácil e operação rápida e fácil.

d. A vazão do sistema de espuma deve ser calculada de acordo com as fórmulas que seguem, adotando-se o maior valor encontrado.

d.1. 0,6 litros por minuto por metro quadrado da área de carga do convés, sendo que a área de carga significa a boca máxima do navio multiplicada pelo comprimento longitudinal da área de localização dos tanques de carga:

$$V = 0,6 \times B \times Lc \quad \text{em lt/min}$$

onde:

V = vazão em lt/min;

Lc = comprimento da “zona de carga”, compreendendo os tanques de carga.

d.2. 6 litros por minuto por metro quadrado da área horizontal do tanque de carga que tiver a maior área:

$$V = 6 \times B \times Lt \quad \text{em lt/min}$$

onde:

Lt = comprimento do tanque de carga que tiver a maior área.

d.3. 3 litros por minuto por metro quadrado da área a ser protegida pelo maior monitor e totalmente a sua frente, sujeito a um mínimo de 1250 lt/min:

$$V = 3 \times B \times 0,75 \times Lm \quad \text{em lt/min}$$

onde:

Lm = alcance do monitor.

e. O fornecimento mínimo de solução de espuma deve ser tal que, baseado no maior dos valores calculados em d.1), d.2) ou d.3), a produção de espuma esteja garantida por um mínimo de 30 minutos, para os navios tipo petroleiro, sem sistema de gás inerte, e 20 minutos, para os navios com sistema de gás inerte:

$$V_t = V \times R_e \times t \quad \text{em lt}$$

onde:

V_t = capacidade mínima total de espuma, em litros;

V = vazão em lt/min, como calculada em d.1), d.2) ou d.3);
 R_e = taxa de dosagem da espuma (para espuma sintética, normalmente $R_e = 0,03$).

f. A espuma produzida pelo sistema fixo será lançada por meio de canhões monitores e/ou aplicadores (lançadores).

g. Os canhões monitores atenderão às prescrições que seguem.

- suprir pelo menos 50% das vazões da solução de espuma calculadas nos itens d.1) ou d.2);

- a quantidade e posição dos monitores devem atender o item 602.a) acima; a capacidade mínima de cada monitor deverá ser 3 litros por minuto por metro quadrado da área coberta pelo monitor, e sempre à frente do monitor, mas nunca menos que 1250 lt/min.

605. Em navios deste Título, os monitores podem ser substituídos por aplicadores, que devem obedecer às prescrições que seguem:

a. a capacidade de cada aplicador não deve ser inferior a 400 litros por minuto e seu alcance maior ou igual a 15 metros;

b. cada aplicador terá pelo menos 25% da vazão da solução de espuma calculada pelos itens 604.d.1 e d.2.;

c. a quantidade mínima de aplicadores é 4 (quatro).

606. Para o sistema de espuma, as seguintes bombas devem ser instaladas:

a. uma ou mais bombas de água, de forma a atender aos requisitos dos itens 603.d.1) e d.2) acima, tendo suficiente altura manométrica para obter, nos canhões monitores e/ou aplicadores, pressão suficiente para atender às especificações daqueles equipamentos - caso seja usada a bomba de incêndio, esta deve ter capacidade para manter o uso simultâneo do sistema de espuma e de dois jatos de água, na pressão requerida pelo sistema da rede de incêndio;

b. pelo menos uma bomba de concentrado, tendo vazão e altura manométrica suficientes para a quantidade requerida de espuma; tais bombas devem ser construídas

de material resistente à ação corrosiva da espuma (para sistemas de baixa vazão, após análise, o RBNA poderá não requerer as bombas de concentrado); proporcionadores adequados de água-espuma, de tipo aprovado pelo RBNA, devem ser instalados.

F4. SUSPIRO, LADRÃO, SONDAGEM/ULAGEM E INDICADORES DE NÍVEL

100. Tubos de suspiro e ladrão

101. a 103. Ver Título 11

104. A área das seções dos tubos de suspiro e ladrão deve ser no mínimo 1,25 vezes a área das seções dos tubos de enchimento.

105. Quando a carga tiver ponto de fulgor acima de 60° C, os suspiros podem ser para cada tanque, com extremidade voltada para baixo e com tela corta chama.

106. Os tubos de saída dos suspiros dos tanques de óleo combustível devem estar localizados acima do convés. As aberturas terão tela corta chamas. Não devem estar situados a menos de 2 metros da “zona de carga”.

200. Suspiro e ladrão de tanques de óleo combustível

Ver Título 11

300. Suspiro e ladrão de tanques de óleo lubrificante

Ver Título 11

400. Suspiro e ladrão de água potável

Ver Título 11

500. Suspiro e ladrão de tanques de lastro

Ver Título 11

600. Suspiros de tanques de carga – dispositivos de segurança

601. Cada tanque, ou grupo de tanques, de carga com ponto de fulgor $\leq 60^\circ$ C, ligado a um suspiro ou coletor, deve estar equipado com dispositivos de segurança evitando toda sub-pressão ou sobre-pressão excessivas. Tais dispositivos de segurança são previstos dos seguintes modos:

a. em sistema aberto:

a.1. que evitem acúmulo de água que possa penetrar no tanque de carga;

b. em sistema protegido:

b.1. munidos de corta-chamas e que evitem acúmulo de água que possa penetrar no tanque de carga;

c. em sistema fechado:

c.1. cuja válvula de vácuo seja provida de corta-chamas e cuja válvula de corte seja concebida como válvula de descarga a grande velocidade. Os gases devem ser evacuados para cima.

602. No caso de um sistema fechado, cada tanque de carga ou cada grupo de tanques de carga ligados a uma tubulação de ventilação – suspiro - deve estar provido de:

a. uma conexão para ligação com um tubo de retorno à terra dos gases liberados durante o carregamento;

b. uma válvula de descarga a grande velocidade permitindo evacuar os gases expulsos;

c. um dispositivo que permita descomprimir o tanque sem perigo, constituído no mínimo de um corta-chamas e uma válvula de corte, cuja posição de aberta ou fechada seja claramente indicada;

d. um manômetro, cuja escala deve estar em mostrador com diâmetro mínimo de 0,14 m. O valor máximo admissível de sobre-pressão ou sub-pressão deve estar indicado por um traço vermelho. Os manômetros devem poder ser lidos a qualquer momento do ponto onde se possa cortar o carregamento ou descarregamento.

603. As aberturas de descarga das válvulas de descarga a grande velocidade não podem estar situadas a menos que 2 metros acima do convés e devem estar afastadas de pelo menos 6 m dos alojamentos e locais de serviço. A regulação destas válvulas deve ser tal que durante o curso da operação de transporte, elas tenham seu início de abertura na pressão de serviço máxima autorizada dos tanques de carga. Elas podem ser do tipo portinhola com a condição de que continuem a operar na posição rebatida.

604. Cada tanque de carga com ponto de fulgor $\leq 60^\circ \text{C}$ terá suspiro, com extremidade no mínimo, a 2 (dois) metros acima do convés e a 6 (seis) metros de acomodações ou locais de serviço, constituído por:

a. - tubo com válvula de pressão/vácuo, com tela corta-chama ou

b. tubo que vá a um coletor, com extremidade para o ar exterior em altura em função do local onde é instalado, tal que:

c. no caso de cargas que não sejam miscíveis e que não reajam perigosamente, transportadas ao mesmo tempo, tenha corta-chamas, na conexão com cada tanque, que possa resistir a uma explosão ou detonação dentro do coletor;

d. no caso de cargas que não reajam perigosamente na fase gasosa, transportadas ao mesmo tempo, tenha válvula de pressão/vácuo com tela corta-chamas, na conexão com cada tanque, de modo que os gases sejam descarregados dentro do coletor;

605. No caso de cargas diferentes, transportadas ao mesmo tempo, cada tanque terá suspiro, munido de válvula de vácuo com corta-chamas e válvula de descarga a grande velocidade com corta-chamas, na conexão de cada tanque.

F6. VENTILAÇÃO DE COMPARTIMENTOS

100. Instalação

Ver Título 11

200. Ventilação natural

Ver Título 11

300. Ventilação de espaços da “zona de carga” – paióis e locais de serviço

301. e 302. Ver Título 11

303. Todos os espaços da “zona de carga” devem ser ventilados.

304. Todo local de serviço situado na “zona de carga”, abaixo do convés, deve estar provido de um sistema de ventilação mecânica suficiente para fornecer, no mínimo, 20 (vinte) trocas do volume de ar contido no local, por hora. Deve ser possível verificar que os mesmos não contenham gás.

305. As posições das aberturas de entrada e saída dos dutos de ventilação de espaços na zona de carga devem estar na “zona de carga”, atendendo o seguinte:

a. as aberturas de extração devem estar situadas 50 mm acima da parte baixa do local de serviço;

b. as aberturas de entrada devem estar situadas na parte alta e não devem estar:

a. a menos de 2 metros acima do convés;

b. a menos de 2 metros das aberturas dos tanque de carga;

c. a menos de 6 metros das aberturas de saída das válvulas de segurança.

d. os dutos de saída, caso necessário, podem ser do tipo articulado.

306. Telas corta-chamas devem ser instaladas na ventilação dos seguintes compartimentos:

- a. aberturas de ventilação dos coferdames;
- b. aberturas dos dispositivos de medição de carga;
- c. coletores de suspiros dos tanques de carga;
- d. suspiros individuais dos tanques de carga;
- e. válvulas dos tanques de sobras.

400. Ventilação de acomodações

401. Ver Título 11

402. As aberturas de ventilação dos alojamentos e locais de serviço dando para o exterior devem:

- a. estar situadas no mínimo a 2 metros de distância da “zona de carga”;
- b. ter indicação das condições em que ficam fechadas;
- c. estar equipadas com telas corta-chamas.

500. Ventilação de compartimentos de máquinas

501. Ver Título 11

502. As aberturas para aspiração de ar dos motores de combustão interna devem estar situadas a uma distância de pelo menos 2 metros para fora da zona de carga.

503. A ventilação dos espaços de máquinas deve ser projetada de tal maneira que a uma temperatura ambiente de 32° C, a temperatura no interior não ultrapasse 40° C, mesmo com todas as escotilhas fechadas. Deve ser evitado o acúmulo de gases tóxicos, inflamáveis ou asfixiantes.

600. Ventilação de casco duplo

601. Os espaços de fundo duplo e costado duplo devem ser ventilados, com tomada e saída de ar, localizadas de forma a circular o ar no interior do espaço, evitando a formação de bolsões de gás. Em espaços com alguma dimensão maior que 7 (sete) metros instalar duas entradas e duas saídas, localizadas de modo a favorecer o fluxo de ventilação.

602. As posições das aberturas de entrada e saída de ventilação atenderão ao Tópico 300. acima.

603. Em nenhum caso, a altura destes dutos acima do convés de borda livre será menor que as das prescrições da NORMAM 02.

604. As aberturas de ventilação devem estar identificadas por plaquetas, que também indiquem a condição de “fechadas”.

605. A área de aberturas, de entrada ou de saída, deve ser dimensionada para uma troca de volume do espaço por 2 (duas) horas. Em ventilação natural, considerar velocidade de 0,5 m/s.

700. Ventilação de Praça de Bombas

701. A casa de bombas deve ter exaustão de, no mínimo, 20 (vinte) trocas por hora.

702. Deve haver dispositivo que corte o suprimento de ar da casa de bombas a partir do exterior.

703. A ventilação das praças de bombas deve ser projetada de tal maneira que a uma temperatura ambiente de 32° C, a temperatura no interior não ultrapasse 40° C, mesmo com todas as escotilhas fechadas. Deve ser evitado o acúmulo de gases tóxicos, inflamáveis ou asfixiantes.

CAPÍTULO G TUBULAÇÕES DE MAQUINARIA

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- G1. ÓLEO COMBUSTÍVEL
- Ver Título 11
 - G2. ÓLEO LUBRIFICANTE
- Ver Título 11
 - G3. REFRIGERAÇÃO DE MAQUINARIA
- Ver Título 11
 - G4. GASES DE DESCARGA
 - G5. AR COMPRIMIDO
- Ver Título 11
 - G6. SISTEMA DE AQUECIMENTO, VAPOR, ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO E CONDENSADO
- Ver Título 11
 - G7. ÓLEO TÉRMICO
- Ver Título 11
 - G8. HIDRÁULICO DE FORÇA PARA SERVIÇOS ESSENCIAIS DA MAQUINARIA
- Ver Título 11
-

G4. GASES DE DESCARGA

100. Arranjo

101. a 104. Ver Título 11

105. As saídas de redes de descarga de gases de motores ou caldeiras devem estar situadas:

- a. a mais de 2 metros acima do convés;
- b. a mais de 2 metros da “zona de carga”
- c. a mais de 3 metros de fonte vapor inflamável ou gás.

106. Os dutos de descarga devem ser isolados termicamente ou resfriados com água.

200. Proteção contra incêndio

201. Ver Título 11

202. Os dutos de descarga devem estar providos, após o silencioso, de dispositivo supressor de fagulhas, tal como grade corta-fagulhas, turbinas de descarga ou descarregarem em tanque d’água.

CAPÍTULO T TESTES

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- T1. ABORDAGEM
- Ver Título 11
 - T2. TUBULAÇÕES
- Ver Título 11
 - T3. EQUIPAMENTOS
- Ver Título 11
 - T4. ACESSÓRIOS
- Ver Título 11
 - T5. TESTES ESPECIAIS PARA REDES DE CARGA E DESCARGA
-

T5. TESTES ESPECIAIS PARA REDES DE CARGA E DESCARGA

100. Testes periódicos

101. Todas as redes de carga e descarga e seus respectivos mangotes devem ser submetidos a testes documentados, com 1,5 vezes a pressão normal de trabalho, em períodos de, no máximo, 12 meses.

102. A data do último teste deve estar pintada em local visível das redes.

Rgim16pt-p11t32s6-acefgt-00