



DIÁRIO DO GOVÊRNO

PREÇO DÊSTE NÚMERO — 2\$10

Toda a correspondência, quer oficial, quer relativa a anúncios e à assinatura do *Diário do Governo*, deve ser dirigida à Direcção Geral da Imprensa Nacional. As publicações literárias de que se rezebam 2 exemplares annunciam-se gratuitamente.

ASSINATURAS			
As 3 séries . . .	Ano 240\$	Semestre	130\$
A 1.ª série. . . .	90\$	“	45\$
A 2.ª série. . . .	80\$	“	45\$
A 3.ª série. . . .	80\$	“	45\$

Avalso: Número de duas páginas 3\$0;
de mais de duas páginas 3\$0 por cada duas páginas

O preço dos anúncios (pagamento adiantado) é de 2\$50 a linha, acrescido do respectivo imposto do selo. Os anúncios a que se referem os §§ 1.º e 2.º do artigo 2.º do decreto n.º 10:112, de 24-IX-1924, têm 40 por cento de abatimento.

SUMÁRIO

Ministério da Marinha:

Decreto n.º 10:709 — Aprova o regulamento técnico para o serviço de condução e conservação das máquinas e caldeiras em geral, dos diversos serviços da armada.

MINISTÉRIO DA MARINHA

Comando Geral da Armada

Intendência do Pessoal

Decreto n.º 10:709

Sendo de há muito reconhecida a grande necessidade de publicação de um regulamento para o serviço de máquinas e caldeiras por onde o pessoal respectivo da armada se possa regular quando no exercício do seu mester: hei por bem, sob proposta do Ministro da Marinha, ouvidos, previamente, a Intendência dos Serviços Técnicos e o Estado Maior Naval, decretar que passe a vigorar o regulamento técnico para o serviço de condução e conservação das máquinas e caldeiras em geral, dos diversos serviços da armada, apenso a este decreto, e que baixa assinado pelo mesmo Ministro.

Paços do Governo da República, 22 de Abril de 1925.—
MANUEL TEIXEIRA GOMES — *Fernando Augusto Pereira da Silva.*

Regulamento técnico para o serviço de condução e conservação das máquinas e caldeiras em geral, dos diversos serviços da armada

1.ª PARTE

Normas a seguir nos serviços e conservação dos motores a vapor

CAPÍTULO I

Máquinas

Dos serviços de máquinas

Artigo 1.º Quando sejam adjudicadas a empresas particulares, nacionais ou estrangeiras, trabalhos de reparação de máquinas ou caldeiras, serão lançadas no livro de serviço diário, de que trata o artigo 1291.º, alínea c), do regulamento geral, cópia dos trabalhos contratados. Esse livro será visto por todos os oficiais maquinistas e nêle serão mencionados, diariamente, pelos oficiais de dia a máquina os trabalhos que se forem executando,

experiências, número de operários empregados nos trabalhos de bordo e hora da sua entrada e saída.

Os extractos desses registos fornecerão ao chefe do serviço de máquinas as bases para os relatórios quinzenais que apresentará ao comandante do navio ou chefe da missão fiscalizadora.

Art. 2.º Ao chefe do serviço de máquinas de cada navio será fornecido pela repartição competente um registo descritivo das máquinas, caldeiras e encanamentos, com os dados precisos para a sua compreensão e estudo; traçados de regulação e diagramas, desenho e cubagem dos paíóis de combustível, lubrificantes e reservas de água; curvas de consumo e potência.

Art. 3.º Nos navios em que não haja registo descritivo o chefe do serviço de máquinas, de acôrdo com a repartição competente, elaborá-lo há o mais breve que lhe fôr possível.

Art. 4.º Todas as alterações introduzidas nas máquinas, caldeiras e encanamentos ou qualquer modificação que tenha alterado o regime das máquinas ou dos seus serviços, serão mencionados no registo descritivo.

Art. 5.º Quando o navio desarma, o registo descritivo, bem como os indicadores de pressão, desenhos, termómetros de precisão, registo de serviço das máquinas navegando e outros aparelhos que requeira arrecadação cuidada, serão entregues na repartição competente mediante recibo.

Art. 6.º Os mapas do consumo mensal de combustível (modelo n.º 20), uma cópia do livro de registo diário da máquina navegando e um grupo de diagramas, serão enviados ao Comando Geral da Armada. Na falta de indicadores será marcado o número de rotações médio por minuto nas máquinas principais.

Art. 7.º Quando o chefe do serviço de máquinas julgar conveniente propor qualquer modificação nos maquinismos a seu cargo que traga para o serviço vantagens militares ou económicas, deverá justificar em relatório a modificação proposta, fazendo prova da sua necessidade, exequibilidade e quanto possível a avaliação aproximada do seu custo.

Art. 8.º A inspecção diária, passada pelo oficial de dia às máquinas, será feita de manhã, às nove horas, verificando a quantidade de água existente nas cisternas ou entre-fundos, sondagem dos porões, temperaturas dos paíóis de carvão, luzes que devem estar acesas nas casas das máquinas e das caldeiras, portas estanques que devem estar abertas, válvulas de alagar e respectivas corredeças.

Art. 9.º Não será permitido que peça alguma de vestuário seja estendida na casa das máquinas ou que nestas se arrecadem materiais que estorvem a manobra das válvulas e torneiras.

Instruções e serviços regulamentares

Art. 10.º *Diariamente.* — Lubrificar e virar as máquinas que estão em repouso e mover as portas estanques.

Limpeza de escotilhas, acessórios e dos aparelhos auxiliares das máquinas e os do navio.

Art. 11.º *Semanalmente*. — Limpezas gerais das máquinas e mover ventiladores e telégrafos. Mudança de condensadores e dinamos, motores de serviço ou de qualquer outro aparelho auxiliar que tenha tido trabalho demorado e seguido. Limpeza e ajustamento dos motores dos escaleres. Limpeza de filtros. Os segundos e terceiros oficiais maquinistas passarão revista às portas estanques, válvulas e torneiras de alagar e respectivos injectores e aos compartimentos acessíveis acima dos fundos duplos.

Art. 12.º *Mensalmente*. — Limpeza de cisternas. Visitar os encanamentos e aspirações dos porões. Experimentar todos os aparelhos auxiliares que tenham tido demorado repouso. Funcionar com as bombas de compressão de ar, bombas reais do navio e monta-cargas, quando forem hidráulicos.

Art. 13.º *Trimestralmente*. — Inspeccionar internamente os cilindros e distribuidores do vapor e nas turbinas verificar a posição do rotador no sentido radial e axial.

Visitar todos os aparelhos auxiliares dos motores principais do navio. Verificação dos manómetros pelo padrão.

Experimentar as turbinas de circulação aspirante dos porões.

Art. 14.º *Semestralmente*. — Visitar as válvulas do fundo em doca seca. Visitar as mangas e bocins respectivos. Visitar os condensadores. Limpar a superfície das abas das hélices, principalmente da marcha avante, de modo que fiquem bem lisas.

Art. 15.º *Anualmente*. — Verificação dos inventários.

Art. 16.º Os cilindros e distribuidores conservar-se hão limpos, enxutos e revestidos com óleo ou vaselina neutra, sempre que a máquina estiver em repouso por largo período de tempo, devendo ser introduzido a quente nos cilindros e nos distribuidores, em seguida a fundear, uma quantidade de óleo mineral suficiente para os conservar. Para esta operação as máquinas darão algumas rotações.

Art. 17.º Os indicadores só serão colocados nos cilindros para uso imediato e em seguida tirados, cuidadosamente limpos, lubrificados com vaselina e arrecadados em local seco.

Condensadores, bombas de ar e circulação

Art. 18.º Os condensadores serão lavados internamente, a quente, com carbonato de soda ou petassa cáustica quando for necessário.

Art. 19.º As válvulas da bomba de ar bem como as guarnições dos seus êmbolos serão revistadas na inspecção de que trata o artigo 13.º

Art. 20.º Os sobressalentes das bombas de ar e de circulação devem estar sempre prontos a entrar em serviço.

Aparelhos auxiliares

Art. 21.º Os alimentadores das caldeiras só serão empregados no serviço de alimentação.

Art. 22.º Os vaporizadores serão revistados e limpos depois de 48 horas de funcionamento, devendo estar sempre pronto um calorifero de sobressalente para entrar em serviço.

Na limpeza dos elementos dos caloriferos deve ser interdito o emprego de raspas ou picadeiras. Para completar a limpeza deve-se meter o calorifero numa vasilha ou encher o vaporizador com água doce, de modo que o calorifero fique mergulhado completamente, conservando por meio de vapor uma temperatura de 33 graus centígrados, a fim de dissolver os sais agregados aos elementos.

Art. 23.º Quando o vaporizador não estiver em funcionamento deve ser conservado bem seco, bem como o refrigerante.

Art. 24.º Depois de um compressor de ar ter servido deverá ser cuidadosamente visitado, principalmente a bomba, o refrigerante e o acumulador. Todas as partes da máquina sujeitas a compressão do acumulador serão experimentadas uma vez por ano, pelo menos, à pressão do seu máximo regime.

Art. 25.º Quando os termo-tanques tenham de permanecer por muito tempo fora do serviço, a serpentina do condensador será esvasiada e seca. A haste do compressor será tirada da máquina, depois bem limpa, revestida de vaselina e arrecadada em lugar seco. O cilindro do compressor e as suas válvulas limpas e revestidas de vaselina, depois da máquina funcionar.

Lubrificação

Art. 26.º Nenhum óleo vegetal ou animal será empregado na lubrificação interna das máquinas ou seus aparelhos auxiliares, mas só óleo mineral neutro regulamentar.

Art. 27.º A menor quantidade de óleo possível será empregada na lubrificação interna, tanto nas máquinas principais dos navios, como nas auxiliares, e só em casos excepcionais se usará nos cilindros ou distribuidores.

Art. 28.º Deve haver o maior cuidado em que os óleos de lubrificação das máquinas sejam bem limpos e não contenham resíduos ou misturas, observando-se com rigor as indicações do artigo 31.º

Art. 29.º Os óleos usados fora dos serviços de lubrificação interna ou externa, empregados em juntas ou outros serviços semelhantes, deverão ser óleos minerais densos.

Art. 30.º Sempre que seja possível evitar-se há misturar os óleos de lubrificação a receber com os que restarem reconhecidamente bons, a fim de se ter à mão um padrão para confronto.

Art. 31.º Provas práticas para verificação dos óleos e lubrificantes:

1.º Esfregar uma pequena porção de óleo nos dedos para verificar se é macio e não contém areia;

2.º Deitar algumas gotas numa lâmina de vidro e, dando a esta diversas inclinações, notar como o óleo escorre e se deixa qualquer resíduo no seu percurso;

3.º Examinar com uma lente se há corpos estranhos em mistura;

4.º Dissolver uma pequena quantidade em cinco ou seis vezes o seu volume de água fervente e verificar depois se é ácida ou se é alcalina, com papel tornosol; um bom óleo lubrificante não deve conter ácido algum;

5.º Deitar algumas gotas de óleo numa chapa de vidro e levantar uma das extremidades vagarosamente, cerca de uma polegada; o tempo que levar o óleo a correr de um lado ao outro indicará o grau de viscosidade; um bom óleo lubrificante não deve ser demasiado viscoso;

6.º Encher-se um recipiente metálico com óleo, levá-lo ao fogo, mergulhando-se nele um termómetro; logo que a temperatura chegar a 100 graus centígrados coloca-se uma luz à superfície do óleo e quando houver inflamação de vapores o termómetro indicará a temperatura a que ela se faz;

7.º Deitar-se num recipiente meio litro de óleo misturado com duas colheres de soda cáustica, levar a mistura ao lume a ferver durante duas horas e depois deixar que esta esfrie; se a superfície aparecer coberta de sabão, o óleo conterá óleos vegetais ou animais; no caso contrário, o óleo é puro;

8.º Deitar uma colher de óleo num frasco e juntar-lhe duas colheres de gasolina. Agitar bem o frasco até que a gasolina o dissolva deixando-se depois a mistura re-

pousar. Nota-se em seguida se há sedimentos ou precipitados, o que provará que o óleo foi adulterado para se lhe dar aumento de viscosidade.

Porões e compartimentos

Art. 32.º Nos navios em armamento haverá sempre maneira de iluminar, quando seja necessário, os duplos fundos e as partes escuras do porão das casas das máquinas.

Art. 33.º Quando houver necessidade de proceder à limpeza, inspecções ou pintura dos duplos fundos, será observado o seguinte:

1.º Que os locais a beneficiar tenham sido abertos, pelo menos, uma hora antes, e, sendo possível, bem arejados por uma ventoinha;

2.º Que a pureza do ar seja experimentada por vela acesa durante cinco minutos;

3.º Que as comunicações estejam bem livres entre o exterior e o interior quando se estiver trabalhando;

4.º Que durante todo o tempo que o pessoal estiver nos entre-fundos ou nos porões, conserve junto de si uma vela acesa, retirando esse pessoal logo que a luz começar a escurecer;

5.º Que o pessoal faça uso de fatos de lona e camisas de lã.

Art. 34.º Quando accidental ou propositadamente tenha sido admitida água salgada nos duplos fundos, será esse facto relatado por escrito ao comando.

Art. 35.º A pintura das casas das máquinas será feita a branco e o roda-pé a roxo terra, as máquinas a cinzento e todos os tubos com as cores regulamentares (ver tabela de armamento e sobressalentes, p. 85).

Art. 36.º Dois dias é o máximo tempo que uma mesma praça deverá trabalhar a seguir na pintura a zarcão nos porões ou entre-fundos.

Art. 37.º Os parafusos e porcas dos encanamentos dos porões, quando não sejam de latão, ou bronze, devem ser revestidos de coaltar.

Generalidades

Art. 38.º Quando por efeito de reparações alguma das peças da máquina sofra modificação, a sua sobressalente sofrerá igual modificação.

Art. 39.º As partes das máquinas que são pintadas devem ser periodicamente raspadas, para se examinar cuidadosamente se há fendas ou outras avarias que prejudiquem a sua solidez.

Art. 40.º As válvulas de borracha devem ser conservadas em atmosfera ligeiramente húmida e ao abrigo da luz e de variações de temperatura.

CAPÍTULO II

Caldeiras

Do serviço de caldeiras

Art. 41.º No relatório de que trata o artigo 1309.º do regulamento geral para os serviços dos navios da armada, será mencionado o resultado das inspecções ou experiências feitas, bem como todas as deformações, corrosões, enfraquecimento das chapas das caldeiras, escoramentos, feixe tubular, acessórios e quando tenha entrado água salgada, bem como as causas que determinaram essa circunstância.

Art. 42.º Quando o navio receber carvão, o chefe do serviço de máquinas registará no mapa de consumo mensal a sua qualidade, procedência, como se comporta nas fornalhas, bem como todas as particularidades que convenha conhecer e que possam influir no seu consumo, sua arrumação e na conservação das caldeiras.

Art. 43.º Quando os paíóis de carvão não tiverem ventilação serão levantadas as tampas dos agulheiros todas as vezes que o chefe do serviço de máquinas o entenda necessário.

Art. 44.º Não será permitido que peça alguma de vestuário seja estendida na casa das caldeiras ou que nestas se arrecadem materiais que ostonem a manobra das válvulas e torneiras.

Inspecções e serviços regulamentares

Art. 45.º *Diariamente*.—Mover as portas-estanques. Medir a temperatura dos paíóis de carvão. Medir a saturação da água das caldeiras em serviço. Limpezas de escotilhas e rufos.

Art. 46.º *Semanalmente*.—Limpezas gerais das caldeiras. Mover ventiladores e telégrafos.

Art. 47.º *Mensalmente*.—Visitar os encanamentos e aspirações dos porões. Experimentar todos os aparelhos auxiliares que tenham tido demorado repouso.

Art. 48.º *Trimestralmente*.—Inspeccionar internamente as caldeiras.

Art. 49.º *Semestralmente*.—Visitar as caldeiras auxiliares.

Art. 50.º A vistoria às caldeiras aquitubulares, para se reconhecer se devem ou não ser retubadas, deverá efectuar-se no fim do 7.º ano depois do tubular ter entrado em serviço.

Art. 51.º As caldeiras dos navios em armamento, quando apagadas, depois de bem lavadas internamente, serão completamente cheias de água.

Art. 52.º Quando se reconhecer, pelo papel tornosol, que a água das caldeiras está ácida, serão introduzidos de cada vez 3 quilogramas de carbonato de soda no condensador ou nos tanques de alimentação, para ser aspirado pelos alimentadores.

Art. 53.º As caldeiras, funcionando a pressão superior a 60 libras por polegada quadrada, serão sempre cheias com água doce.

Art. 54.º Depois das caldeiras apagadas e limpas serão revistadas interna e externamente. O pessoal em serviço da limpeza interna de caldeiras fará uso de fatos de lona sem algibeiras, e camisas de lã, não lhes sendo permitido levar consigo objectos estranhos ao serviço, fumar, etc.

Art. 55.º As caldeiras cilíndricas de alta pressão e os colectores das caldeiras aquitubulares serão lavadas internamente com uma solução concentrada de potassa cáustica, evitando-se o uso das picadeiras.

Art. 56.º Quando as caldeiras estiverem despejadas, as fornalhas devem estar vazias, as válvulas e torneiras bem fechadas.

Art. 57.º Fora do serviço não será permitido a entrada de praças dentro das caldeiras ou das fornalhas.

Art. 58.º As lâminas de zinco protectoras das chapas das caldeiras devem ter sempre a sua superfície limpa e estarem em ligação íntima com o metal da caldeira.

Art. 59.º As dimensões das lâminas acima indicadas são em geral de $0^m,30 \times 0^m,15 \times 0^m,025$. O número de lâminas que deve conter cada caldeira cilíndrica será dado pela fórmula seguinte: $\frac{N \cdot D \cdot C}{100}$ em que N. representa o número de tubos; C. o seu comprimento entre as chapas tubulares, em pés; D. o diâmetro externo em polegadas. Um sexto do número de lâminas será colocado no depósito do vapor.

Art. 60.º Nas caldeiras aquitubulares o número de lâminas de zinco será um quinto do indicado pela fórmula anterior e serão colocadas em todos os reservatórios.

Art. 61.º Sempre que as caldeiras aquitubulares acusem necessidade ou o renascimento completo da sua água o aconselhe, como medida preventiva, deve proceder-se à sua lexivagem da forma seguinte:

Despejadas que sejam, enchem-se novamente com água salgada até o nível visível no vidro de nível, aproveitando-se a ocasião da preamar. Em seguida acendem-

-se e chegada a pressão ao mínimo a que a bomba alimentar e um outro motor possam trabalhar, começam-se as extracções alternadas do fundo e superfície até o extremo inferior do vidro de nível, alimentando-se depois com água doce até o nível primitivo. Os intervalos duma a outra extracção não devem ser inferiores a uma hora, devendo em regra a lexivagem fazer-se em doze horas se o salinómetro ao fim deste tempo não acusar água salgada. Antes da extinção dos fogos ou disposição para os deixar morrer lentamente faz-se a última extracção de fundo.

As caldeiras depois de despejadas são lavadas primeiro a água salgada, com agulheta, havendo o cuidado de nos tubos de água essa lavagem fazer-se tubo a tubo; em seguida faz-se uma segunda lavagem, embora menos demorada, a água doce e as caldeiras ficarão aptas a voltar novamente ao serviço.

Porões e compartimentos

Art. 62.º Nos navios em armamento haverá sempre maneira de iluminar, quando seja necessário, os duplos fundos e as partes escuras do porão das casas das caldeiras.

Art. 63.º A pintura das casas das caldeiras será feita a cinzento e o roda-pé a roxo terra, as frentes das caldeiras a cinzento e as das fornalhas a preto, bem como o revestimento e todos os tubos com as cores regulamentares (tabela de armamento e sobressalentes, p. 85).

Art. 64.º Sempre que fôr possível os paióis serão pintados a zarcão, inspecionando-se as chapas próximas dos agulheiros, onde as corrosões são mais frequentes, e as chapas que as separam pelos compartimentos estanques.

Art. 65.º Os parafusos e porcas dos encanamentos dos porões, quando não sejam de latão ou bronze, devem ser revestidos de coaltar.

2.ª PARTE

Normas a seguir na condução dos motores a vapor

CAPÍTULO I

Máquinas

Instruções e serviços regulamentares

Art. 66.º Os cilindros dos reservatórios do vapor só em casos muito excepcionais deixarão de ser aquecidos lentamente e antes de as caldeiras chegarem à pressão do regime.

Art. 67.º Inicialmente as turbinas deverão ser aquecidas lentamente a baixa pressão, em período de tempo não inferior a uma hora.

Art. 68.º Deverá ser evitada a acumulação de água nos reservatórios, nas camisas, encanamentos de vapor e nas caixas das turbinas.

Art. 69.º Quando as turbinas entrarem em funcionamento deve haver atenção na marcha dos condensadores, alimentadores, bombas de circulação, bombas de ar e lubrificação forçada.

Art. 70.º Sempre que os diagramas mostrarem defeitos na regulação, as válvulas distribuidoras serão examinadas e verificados os períodos de acção de vapor pelas curvas respectivas; tendo-se em vista, também, que o mau rendimento das máquinas é quasi sempre devido à falta de vedamento dos distribuidores e das guardiões dos êmbolos.

Art. 71.º A pressão de regime nas máquinas será tam próximo quanto possível da carga das válvulas de escape dos reservatórios, a fim de as máquinas funcionarem em condições económicas e compensadas.

Art. 72.º Em condições normais é absolutamente defeso o uso de água aberta sobre as peças das máquinas. Quando tenha havido aquecimento anormal far-se há uso de água em abundância até ter desaparecido este estado,

devendo em seguida ser lubrificadas abundantemente com óleo, até estar garantido o seu regular funcionamento, desmontando-se e beneficiando-se na primeira oportunidade.

Art. 73.º As fugas pelos bocins serão reduzidas por ajustamentos regulares.

Art. 74.º Com a máquina em repouso, em regra os empanques devem estar aliviados.

Art. 75.º Antes de a máquina entrar em funcionamento passar-se há revista minuciosa aos freios das porcas das manivelas, das cruzetas e das chumaceiras.

Art. 76.º Nas turbinas certificar-se há a posição axial do rotador e na visita a estas será cuidadosamente observado:

- 1.º Que as pás não estejam reformadas;
- 2.º Que não haja corpo algum estranho nos canais;
- 3.º Que exista a conveniente folga entre as pás móveis e as fixas.

Art. 77.º Com as turbinas em funcionamento os bocins de vapor para vedamento dos veios das turbinas de baixa pressão devem deitar algum vapor para evitar entrada de ar para estas turbinas.

Antes de as turbinas entrarem em funcionamento convém lubrificar ligeiramente os anéis dos bocins de vapor dos rotadores com óleo de lubrificação interna.

Com as turbinas paradas, mas prontas a entrarem em funcionamento, os bocins acima referidos devem estar nas mesmas condições do que em marcha.

Com as turbinas em repouso tenha-se em atenção que as suas caixas e rotadores estejam, tanto quanto possível, secos, evitando-se assim causas prováveis de corrosões.

Todos os dias, quando em repouso, os rotadores devem dar pelo menos uma rotação e um quarto, com os viradores manuais.

Nas turbinas munidas de válvulas próprias para arejamento interno, depois de as turbinas paradas, devem aquelas válvulas ser manobradas juntamente com as torneiras de purga, para que, internamente, nas turbinas se estabeleça uma corrente de ar seco. Assim terminada a faina e recebida a ordem de dar «volta às máquinas», fecha-se o vapor dos bocins e conservam-se em movimento as bombas de ar e de circulação, com andamento vagaroso durante algumas horas, de modo a aspirar-se todo o vapor contido nas turbinas e água que se vaporize.

Quando se calcula que as bombas de ar possam parar, abrem-se as purgas destas para o porão, verificando-se primeiro que a água contida neste não chega à altura das purgas. Paradas as bombas de ar, abrem-se as válvulas de arejamento de forma a estabelecer correntes de ar para rápida secagem do interior das turbinas.

Quando não haja válvulas de arejamento proceder-se há com as bombas de ar e de circulação como acima fica indicado.

Antes de se pôr as turbinas em marcha deve-se assegurar do bom funcionamento das bombas de ar, circulação e lubrificação forçada, regulando-se a passagem de óleo nas chumaceiras.

Quando as turbinas estão em repouso não se deve fazer a descarga do vapor dos auxiliares para o condensador, mas sim para a atmosfera, não havendo condensador auxiliar.

Condensadores, bombas de ar e circulação

Art. 78.º Quando se dêem entradas de água salgada na câmara de condensação, a máquina será parada para se proceder à necessária reparação, e, sendo possível, em seguida será feita uma experiência hidráulica ao feixe tubular à pressão de 20 libras.

Art. 79.º As bombas de ar e de circulação devem ser postas a funcionar antes da máquina principal do navio, quando sejam independentes; quando forem movidas

pela principal serão os seus fundos esgotados, assim como os condensadores, antes de balancear as máquinas. Quando essas bombas possam servir alternadamente uma ou outra máquina motora do navio, devem ser experimentadas nesses serviços antes de o navio largar da amarração.

Aparelhos auxiliares

Art. 80.º Quando houver mais de um vaporizador e em condições ordinárias de marcha, funcionarão alternadamente durante quarenta e oito horas.

Art. 81.º Os filtros de água da alimentação em viagem devem ser periodicamente limpos, a fim de assegurar que a filtragem se faz o melhor possível.

Generalidades

Art. 82.º Quando se receber ordem para se aprontarem as máquinas devem ser atestadas as reservas de água doce, seguindo-se o princípio de que são os vaporizadores que cobrirão as perdas, e as reservas o recurso para as faltas por avarias daquelas.

Art. 83.º As caixas das purgas de vapor devem ser munidas de válvulas de segurança e experimentadas à pressão das caldeiras.

Art. 84.º As escotilhas da casa das máquinas não devem sair do seu lugar senão em caso de extrema necessidade, sendo repostas logo que fôr possível.

CAPÍTULO II

Caldeiras

Do serviço de caldeiras

Art. 85.º O chefe de quarto terá em atenção:

a) Que a limpeza das fornalhas seja feita, em regra, durante a primeira hora de quarto e em condições de não prejudicar grandemente a velocidade das máquinas;

b) Que a limpeza exterior do feixe tubular das caldeiras aquitubulares se faça com o emprego de ar comprimido ou por outro sistema apropriado, isolando-se a caldeira do serviço da máquina ou fechando mais a válvula de passagem principal da caldeira em limpeza, de modo a não dar diferença de pressão, quando estas válvulas não sejam automáticas, se o processo de limpeza adoptado exigir esta precaução.

Nas caldeiras de tubos de fogo deve-se fazer a limpeza com ar quente havendo aparelho próprio; de contrário, a limpeza será feita com escovas, empregando-se todas as precauções para evitar correntes de ar frio.

Esta limpeza deve fazer-se, de preferência, um pouco antes da baldeação.

c) Que a seguir à limpeza das fornalhas as cinzas sejam içadas ou injectadas;

d) Que os fogos das fornalhas fiquem preparados para a limpeza no quarto seguinte;

e) Que o carregamento seja feito, quanto possível, por períodos regulares.

Instruções e serviços regulamentares

Art. 86.º Em serviço ordinário das caldeiras cilíndricas a combustão por metro quadrado de grelha e por hora não excederá 75 quilogramas de carvão, empregando em regra o aquecimento metódico.

Art. 87.º É expressamente proibido aumentar a carga das válvulas de segurança das caldeiras. Havendo necessidade de diminuir a carga, será esta alteração comunicada à Direcção do Serviço de Máquinas.

Art. 88.º Quando a alimentação seja feita com água destilada proveniente da água do mar, será adicionado 1 quilograma de água de cal em cada vinte e quatro horas de funcionamento.

Art. 89.º A temperatura da água de alimentação será tam elevada quanto possível quando se use de aquecedor.

Art. 90.º Todas as caldeiras deverão ter dois indicadores de nível, sendo um de sistema Klinger.

Art. 91.º Em serviço corrente só uma parte dos geradores deverá funcionar, repartindo-se por igual o trabalho de todas as caldeiras.

Art. 92.º Quando houver necessidade de aumentar a potência da máquina além da normal, será pôsto a funcionar maior número de caldeiras.

Art. 93.º As caldeiras cilíndricas nunca serão despejadas a quente, salvo caso de extrema necessidade, e os fogos devem ser extintos lentamente nas fornalhas. As fornalhas devem ser acesas de modo a manter-se uma combustão moderada, fazendo-se aquecimento tam lentamente quanto possível (artigo 621.º do regulamento geral).

Art. 94.º Nas casas das caldeiras devem ser evitadas grandes quantidades de carvão e de cinzas que possam empachar a manobra das válvulas e torneiras situadas nos porões.

Art. 95.º Quando a tiragem forçada não fôr essencial ao funcionamento das caldeiras, só será empregada em casos excepcionais.

Art. 96.º Cada caldeira será marcada por um algarismo, bem como as fornalhas.

A primeira caldeira de ré terá o n.º 1.

As fornalhas serão numeradas da esquerda para a direita, olhando para a caldeira.

Art. 97.º A limpeza da fuligem no feixe tubular das caldeiras aquitubulares será feita com ar comprimido, nos navios em que houver compressor de ar, e nas caldeiras de tubos de fogo será feita como indica a alínea b) do artigo 85.º, capítulo II.

Generalidades

Art. 98.º As portas estanques de comunicação entre as casas de caldeiras e máquinas devem estar fechadas, bem como as portas dos paíóis de carvão, quando as máquinas principais funcionarem, abrindo-se apenas para efeitos de serviço, fechando-se em seguida.

Art. 99.º Quando, por um caso de força maior, entrar nos paíóis carvão molhado ou que seja piritoso, será cuidadosamente arejado e consumido o mais depressa possível.

3.ª PARTE

Normas a seguir em serviços, conservação e condução das caldeiras a combustível líquido ou mixto

Instruções e serviços regulamentares

Art. 100.º *Conservação dos pulverizadores.*— Os pulverizadores deverão estar sempre limpos e em bom estado, e serão visitados sempre que se apaguem as caldeiras.

Art. 101.º *Regulação dos pulverizadores.*— Devem ser regulados de novo de forma a fazer uma combustão perfeita.

Art. 102.º *Número de pulverizadores em funcionamento.*— O número de pulverizadores em funcionamento será regulado de modo a não forçar excessivamente cada aparelho. É conveniente acender e regular a pouco e pouco os diferentes pulverizadores, devendo-se, em regra, para acender, começar pelos centrais e, para apagar, pelos laterais.

Art. 103.º *Pulverizadores apagados.*— Haverá cuidado para se manterem acesos todos os pulverizadores em funcionamento para evitar o derramamento de combustível.

Art. 104.º *Inspecção da combustão.*— O pessoal de quarto deverá frequentemente inspecionar pelo postigo de observação (vigia) a marcha da combustão e assegurar-se que a chama se mantenha sempre clara e que todos os pulverizadores funcionam bem. Se algum destes

Disposições especiais a adoptar

não funcionar como deve, porque o jacto não é direito ou ainda porque a pulverização não é perfeita e a chama produzida não é clara, será conveniente interceptar o pulverizador e substituí-lo por outro.

Art. 105.º *Revestimento refractário*.— Os revestimentos refractários deverão proteger os colectores inferiores nas caldeiras aquitubulares até o encastramento da primeira fiada de tubular e bem assim todas as chapas que constituem a câmara de combustão.

Art. 106.º *Limpeza dos tubos vaporizadores*.— Os tubos vaporizadores devem ser periodicamente limpos da fuligem.

A regulação dos pulverizadores deve ser mantida de modo que não haja resíduos pastosos.

Art. 107.º *Ventoinhas*.— Devem funcionar de modo a haver sufficiente afluência de ar na casa das caldeiras e na câmara de combustão, condição essencial para o seu bom rendimento; o pessoal de quarto deverá ter o máximo cuidado, especialmente no andamento a toda a força, em evitar desperdícios de ar.

Quando houver necessidade de comunicar com a casa das caldeiras ou vice-versa haverá todo o cuidado em não abrir qualquer das portas da câmara de equilíbrio sem estar fechada a outra. Normalmente estas portas deverão estar bem fechadas.

Art. 108.º *Acender. Passagem de um para outro andamento. Apagar*.— Ao acender os pulverizadores para evitar que os fogueiros possam ser atingidos por uma possível chama de retorno deverá adoptar-se a precaução de usar uma haste sufficientemente comprida para largar fogo.

Quando fôr necessário alterar o regime de velocidade, dever-se há aumentar ou diminuir o número de pulverizadores. Para apagar a caldeira evita-se, salvo caso de perigo, de interceptar o combustível a todos os pulverizadores fechando ao mesmo tempo a válvula do colector. A extinção deve ser feita, em regra, fechando pouco a pouco os pulverizadores em funcionamento um por cada vez em harmonia com o artigo 102.º

Art. 109.º *Registo das chaminés*.— Os registos das chaminés deverão estar permanentemente abertos durante a combustão da nafta, evitando assim a acumulação de gases nas fornalhas, e, por conseguinte, chama de retorno na câmara das caldeiras.

Art. 110.º *Intercepção do indicador de nível nos tanques da nafta*.— Os tubos de sonda estarão normalmente fechados, abrindo-se unicamente e normalmente quando se quer verificar a altura do liquido.

Art. 111.º *Obstrução dos pulverizadores*.— Para evitar a obstrução destes haverá a máxima atenção em fechar primeiro a admissão da nafta do que a do vapor e também a deixar um curto intervalo entre uma e outra operação para dar tempo ao vapor limpar o bico, da nafta restante. Por idéntica razão deverá ser aberto primeiro o vapor que a nafta na ocasião de acender.

Art. 112.º *Pressão de vapor de pulverização*.— Esta pressão será regulada segundo o tipo dos pulverizadores em uso e características de óleo a empregar.

Art. 113.º *Temperatura da nafta*.— Deverá conservar-se constante durante o funcionamento das caldeiras e manter-se num grau mais elevado possível, mas inferior à temperatura do ponto de inflamação.

Art. 114.º *Bombas*.— Deve haver todo o cuidado na marcha regular das bombas compressoras do óleo.

Art. 115.º *Filtros*.— Os filtros devem-se conservar em bom estado de conservação, e sempre que a sua instalação o permita deverão ser postos em serviço alternadamente.

Art. 116.º *Cone de ar dos pulverizadores que não estão em actividade*.— Se a montagem assim o permitir, deverão ser conservados fechados de modo a não estorvar o funcionamento dos pulverizadores em funcionamento.

Art. 117.º *Manilhas dos encanamentos*.— Em princípio, as juntas devem ser feitas por contacto directo das manilhas, evitando-se interposição de qualquer substância vedante e só por excepção poderão ser usadas juntas metálicas.

Art. 118.º *Manobra de válvulas no convés*.— A válvulas de vapor das bombas para nafta, ventoinhas, alimentadores, extintores de incêndio e interceptora de nafta devem ser manobradas do convés, em caso de sinistro.

Art. 119.º *Meios de extinção de incêndio*.— Em cada compartimento de caldeiras alimentadas a combustível liquido ou mixto, serão colocados aparelhos próprios para a eventual extinção de incêndio, que constarão de:

a) Uma mangueira de vapor, permanentemente adaptada e de sufficiente comprimento para chegar a qualquer ponto;

b) Uma caixa de conveniente capacidade, contendo areia e munida de pá;

c) Um extintor químico.

Art. 120.º *Pintura dos compartimentos das caldeiras*.— Os compartimentos das caldeiras devem ser pintados com tintas não inflamáveis.

Art. 121.º *Tubos respiradores*.— Estes tubos devem ser munidos de rede nas suas extremidades.

Art. 122.º *Acesso aos tanques e meio de expelir gases*.— O acesso aos tanques que tenham servido a nafta não é permitido senão depois de serem expelidos completamente os gases. O pessoal que tiver que trabalhar dentro destes tanques deverá fazer uso de lâmpadas eléctricas ou de segurança.

Precauções a usar em diferentes casos

Art. 123.º *Provas hidráulicas dos encanamentos*.— Antes de pôr em serviço uma canalização ou parte duma instalação a combustível liquido que tenha estado por algum tempo fora do serviço ou que tenha estado total ou parcialmente desmontada, deverá ser submetida a prova hidráulica a uma pressão pelo menos igual à pressão do regime a fim de se verificar que não haja fugas nas juntas das anilhas e dos acessórios.

Art. 124.º *Incêndio nos porões*.— No caso de se manifestar incêndio nos porões dos compartimentos das caldeiras, especialmente em ponto inacessível, além de se usar dos meios de extinção a que se refere o artigo 119.º, poder-se há tentar a extinção com a introdução da água do mar por várias vezes, em quantidade conveniente, esgotando-a sucessivamente para o mar com os ejectores ou com as bombas de esgoto. Se ainda não se conseguir extinguir o incêndio, fechar-se há a admissão da nafta nas caldeiras, apagando-se estas com água ou vapor se as fornalhas queimarem carvão; param-se todas as ventoinhas, fecham-se todas as entradas de ar para os compartimentos das caldeiras e todo o pessoal abandonará o compartimento incendiado. Fecha-se então o melhor possível os compartimentos, cobrindo as chaminés e ventiladores e tomando-se todas as providências possíveis para impedir a passagem do ar no compartimento onde se deu o sinistro.

4.ª PARTE

Normas a seguir nos serviços, conservação e condução dos motores de combustão

CAPÍTULO I

Motores de combustão Diesel

Preparar o motor para funcionar

Art. 125.º *Virar o motor à mão*, duas ou três voltas, assegurando-se de que não há nada que impeça o seu

movimento e de que todas as válvulas obedecem bem à acção das suas molas antagonistas.

Verificar se as válvulas pulverizadoras vedam bem, o que se faz aproveitando o momento em que estão fechadas e fazendo entrar no cilindro um pouco de ar de pulverização, tendo conservado aberta a torneira de prova ou de indicador. Se por esta torneira sair ar, a válvula pulverizadora não veda, sendo por isso necessário rectificá-la.

Verificar se as válvulas de arranque vedam bem, o que se faz procedendo de maneira análoga ao que se disse para as válvulas pulverizadoras, mas abrindo neste caso o ar do arranque.

Assegurar-se de que tanto o reservatório de óleo de lubrificação para circular, no motor como o da lubrificação forçada aos cilindros e compressores estão providos de quantidade suficiente para o tempo do trabalho do motor.

Lubrificar todos os órgãos sujeitos a movimentos, que estão à vista e são acessíveis.

Estabelecer todas as comunicações de ar, água, óleo de lubrificação, óleo combustível, etc.

Verificar o combustível chega bem aos pulverizadores, para o que todos os motores devem ter disposição adequada a esse fim.

Assegurar-se de que tanto o reservatório de ar de arranque como o de pulverização contêm ar à pressão desejada, arranque regulando por 60 quilogramas por centímetro quadrado, pulverização em 75 quilogramas por centímetro quadrado.

Tomar as necessárias precauções para se fazer o arranque do motor, segundo as indicações do construtor, com todos ou só parte dos cilindros a queimar, engrenado ou desengrenado da hélice, com ou sem auxílio do motor eléctrico, etc.

Nos motores com disposição para inverter o sentido do movimento, verificar se a respectiva manobra se faz com facilidade e rapidez.

Nos submersíveis deve-se pôr sempre em pressão os tanques dos combustíveis antes de lançar o motor em marcha.

Logo que tudo esteja em condições, fazer o arranque o mais rapidamente possível e segundo os preceitos apropriados a cada motor.

Se o motor se negar a partir ao segundo ou terceiro lançamento, procurar a razão disso e não insistir nas manobras de arranque sem se descobrir e remediar o defeito, que quasi sempre é do combustível não chegar aos pulverizadores, devido à existência de ar na respectiva canalização.

Cuidados durante o funcionamento

Art. 126.º Logo que o motor começar a funcionar queimando o combustível, regular as combustões nos cilindros, servindo-se para isso das torneiras de prova que permitem ver a chama produzida e conforme a qualidade desta mais ou menos fumosa assim se reduz ou aumenta a quantidade de combustível, actuando nas válvulas de retenção junto aos pulverizadores nas respectivas bombas, regulando-lhes a passagem.

Ao mesmo tempo que se regularem as combustões, faz-se com que o motor se mantenha na velocidade de marcha normal, observam-se as indicações dos manómetros, aproveita-se o excesso de ar dado pelo compressor para encher de novo o reservatório que serviu ao arranque; mantém-se o ar de pulverização na altura proporcional à marcha a que se vai, passa-se finalmente uma vista rápida por todos os movimentos e válvulas a fim de se assegurar que tudo está em condições de bom funcionamento.

Logo que o reservatório de arranque está outra vez cheio de ar à pressão de 60 quilogramas por centíme-

tro quadrado, regular o rendimento do compressor de forma a dar só para o consumo do motor.

Depois de alguns minutos de funcionamento, observar as indicações dos vários termómetros, apalpando ao mesmo tempo as paredes dos cilindros e tubos de descarga de água de circulação, para verificar das suas temperaturas.

Purgar de vez em quando os reservatórios de pulverização e compressor de baixa pressão, a fim de eliminar a água ou óleo arrastado pelo ar.

Se o motor possui disposição para se verificar a temperatura de óleo de lubrificação à saída das cabeças dos êmbolos, o qual actua como refrigerante, fazê-lo pelo menos de hora a hora e providenciar para que essa temperatura não deva ser superior a 100 graus centígrados.

Evitar de se exceder a velocidade máxima indicada pelo construtor ou obtida nas experiências oficiais.

Para o regime de pressões toma-se como exemplo o de um motor *Diesel* a dois tempos e com compressor de três gases.

Pressões	Devagar	Meia força	Toda a força
Ar de pulverização	45-55 ^k	55-65 ^k	65-70 ^k
Compressor de B. P	3,5	4	4,5
Compressor de M. P	14	16	18
Ar de lavagem	0,1	0,3	0,4
Água de circulação	0,5-0,6	0,7-0,8	0,9-1
Óleo de lubrificação	0,6-0,7	0,8-0,9	1,0-1,1

Quanto mais denso fôr o combustível mais alta será a pressão do ar de pulverização e vice-versa. A densidade vulgar é de 900 gramas.

Regular a passagem do óleo de lubrificação aos cilindros e compressores, reduzindo-o nestes ao mínimo e indispensável. O óleo empregado deve ser de primeira qualidade e com o ponto de inflamação de 240 graus centígrados próximamente.

Lubrificar de vez em quando todos os movimentos que não têm lubrificação própria automática.

Sempre que os ponteiros do manómetro de óleo indicarem grande diferença, o que é prova de filtro sujo, fazer a passagem pelo outro, visto empregar-se quasi sempre filtros duplos.

Regular a refrigeração das camisas dos cilindros, de forma que a água, sendo salgada, não passe dos 50 graus centígrados e, sendo doce, de 70 graus centígrados.

Logo ao primeiro sinal de aquecimento excessivo, ruído interior suspeito ou fractura de qualquer peça, parar imediatamente o motor, indagando em acto contínuo, sendo possível, a origem do defeito.

Empregando-se combustível pesado é preciso, antes de parar o motor, fazer trabalhar este durante uns dez minutos com petróleo ou óleo ligeiro, salvo caso de força maior, a fim de se deixar os cilindros e êmbolos convenientemente limpos.

Cuidados durante o repouso

Art. 127.º Logo que o motor parar fecham-se todas as comunicações de água, óleo, combustível, etc., tendo o cuidado de não descarregar a água das camisas dos cilindros senão depois destes terem arrefecido.

Passar uma revista a todas as porcas e parafusos dos principais órgãos sujeitos a movimento, incluindo fixação das válvulas aos cilindros, chumaceiras do veio motor, etc.

Se a paragem é por pouco tempo, algumas horas, proceder só às rectificações e beneficiações ligeiras, como revista de válvulas, pulverizadores, válvulas dos com-

pressores, lavagens de filtros, renovação de algumas juntas, etc.

Se fôr de alguns dias o tempo de repouso, proceder à verificação de bombas de combustível, de óleo e de água, examinar o interior dos cilindros por meio de uma lâmpada eléctrica introduzida por qualquer dos furos das suas respectivas válvulas, verificar as liberdades dos êmbolos do compressor, rectificar a distribuição, etc.

Não se precisando do motor senão depois de algumas semanas, proceder a trabalhos de verificação e beneficiação mais morosos, como sejam: desmontagem dos cilindros, substituição de metálicos, ajustamento de chumaceiras, renovação do empanque metálico das agulhas pulverizadoras mais precisadas, etc.

Numa paragem para mais de um mês, efectuar trabalhos de reparação de mais fôlego, como substituição de metal anti-fricção nas chumaceiras do veio das manivelas, se fôr preciso; desmontar os êmbolos motores e os compressores, ajustar o veio da distribuição e proceder a qualquer outra rectificação, cuja necessidade já se tivesse feito sentir em funcionamento anterior ou se descubra no decurso da desmontagem.

Em períodos de repouso ainda mais longos do que os apontados é conveniente proceder todos os anos a uma reparação geral dos motores, desmontando-os por completo e proceder a todas as rectificações e substituição dos órgãos cujo estado não seja satisfatório e ainda às seguintes provas de material à pressão hidráulica.

Cilindros motores experimentados à pressão de 90 quilogramas por centímetro quadrado.

Tampas de cilindros experimentadas à pressão de 105 quilogramas por centímetro quadrado.

Cilindros compressores da duas fases:

A. P. à pressão de 1,5 vez a pressão de regime.

B. P. à pressão de duas vezes a pressão de regime.

Cilindros compressores de três fases:

A. P. à pressão de 1,5 vez a pressão de regime.

M. P. à pressão de duas vezes a pressão de regime.

B. P. à pressão de regime mais 6 quilogramas por centímetro quadrado.

As bombas de combustível e respectivos encanamentos à pressão de 105 quilogramas por centímetro quadrado.

As bombas de lavagens e acessórios à pressão de 2 quilogramas por centímetro quadrado.

Os tubos de evacuação e silenciosos à pressão de 7 quilogramas por centímetro quadrado.

As camisas de refrigeração dos cilindros à pressão de 3,5 quilogramas por centímetro quadrado.

Os filtros e reservatórios colocados na aspiração do combustível à pressão de quilograma por centímetro quadrado.

Os tanques de combustível quando funcionarem sob pressão, experimentados ao dobro da que suportam em serviço.

Os reservatórios de ar comprimido e respectivos encanamentos, provados com óleo à pressão de vez e meia a pressão do regime.

Durante a verificação do material, tomar especial cuidado com o estado dos cilindros motores, compressores, veios de manivelas, rodas de engrenagem, etc., empregando para o seu exame uma boa lente, a fim de se poder descobrir com mais facilidade qualquer indício de fadiga de material.

CAPÍTULO II

Motores de combustão Semi-Diesel

Preparar o motor para funcionar

Art. 128.º As normas indicadas para preparar os motores Diesel para funcionamento são em parte aplicá-

veis também a este género de motores e no momento em que se procede aos preparativos acendem-se os maçaricos de aquecimento das tampas, tendo o cuidado de não deixar as esferas ultrapassar a cor rubro cereja.

Durante o aquecimento das esferas das tampas deve-se verificar se o combustível se inflama bem, manobrando à mão a respectiva bomba e verificando a chama pela torneira de prova do cilindro.

Uma vez preparado tudo para o motor trabalhar, inclusivamente tendo-o pôsto em boa posição para a partida, fazer o arranque rápido do motor, mas ainda desengrenado da hélice.

Cuidados durante o funcionamento

Art. 129.º Logo que o motor adquira o seu funcionamento regular, engrenar a hélice e apagar os maçaricos.

Se o motor tiver disposição para trabalhar com auxílio de água para as combustões, regular a entrada da mesma, de forma ao motor trabalhar o mais silencioso possível.

Durante o funcionamento verificar principalmente a combustão, temperatura dos cilindros e bombas de combustível, óleo e água.

Para a conservação dos motores usa-se dos mesmos cuidados apontados para os motores Diesel e ter sempre assegurado o trabalho dos maçaricos de aquecimento das tampas.

CAPÍTULO III

Motores em geral

Causas de mau funcionamento

Art. 130.º O motor não parte a ar comprimido.

a) O ar comprimido não chega livremente aos cilindros por estarem fechadas ou mal abertas as válvulas do depósito e respectivo encanamento;

b) A pressão de ar de arranque é muito baixa;

c) As válvulas de arranque não funcionam ou vedam mal;

d) A manobra de arranque é mal executada;

e) O motor encontra-se preso devido a forte atrito interior ou articulações excessivamente apertadas.

O motor parte mas não queima combustível

a) O combustível não chega à respectiva bomba devido a estarem fechadas as válvulas do encanamento que liga o depósito à mesma bomba;

b) Ao depósito estar vazio;

c) Ao mesmo depósito não ter pressão suficiente (como sucede nos submersíveis) para fazer sair o combustível e ainda ao facto também vulgar nos submersíveis de ir parar água ou óleo com água à bomba em vez de combustível.

O combustível chega à bomba mas não é mandado aos cilindros, o que pode ser atribuído:

a) À falta de vedação das respectivas bombas;

b) À existência de ar no corpo da bomba;

c) À existência de ar no encanamento;

d) Má regulação da haste da válvula de aspiração, dando em resultado nunca assentar sobre a sua sede;

e) Má vedação das válvulas de retenção junto aos pulverizadores.

O combustível chega aos cilindros mas não se inflama, o que se pode verificar pelas torneiras de prova e ser atribuído:

a) A uma compressão insuficiente que não permita atingir a temperatura necessária à inflamação do combustível;

b) À falta de vedação dos metálicos ou das válvulas;

c) Aumento de volume da câmara de compressão;

d) Pulverizadores muito atrasados.

Os pulverizadores sujos ou entupidos e ainda o facto de um combustível estar muito denso ou misturado com água podem dar origem à falta de inflamação.

O motor pára por si. Isto pode acontecer depois de qualquer irregularidade ou afrouxamento de velocidade de um modo brusco e inesperado. As causas podem ser:

Atritos excessivos na linha dos veios ou forte fricção interna devido a algum aquecimento anormal se o motor pára depois de ter afrouxado a sua velocidade, e ao mesmo tempo produz muito fumo negro; falta de combustível, funcionamento intempestivo do regulador de velocidade, pressão de pulverização muito baixa, a ponto de falharem as combustões, e alteração brusca sofrida pelo veio de distribuição em virtude do gasto excessivo ou mesmo fractura das engrenagens se a paragem fôr inesperada e rápida.

Funcionamento irregular dos cilindros. Podem classificar-se nesta categoria os casos seguintes:

a) *Falta de inflamação em alguns cilindros.* Manifesta-se por uma marcha irregular do motor e podem-se verificar pelas torneiras de prova. Em geral podem-se atribuir as causas que impedem a inflamação e o arranque do motor ao seguinte:

1.º *O combustível não chega ao cilindro* devido a obstrução no encanamento, sujidade e obstrução do misturador do pulverizador;

2.º *O combustível chega aos cilindros, mas a pressão e a temperatura são insuficientes para a inflamação.*— Neste caso existem perdas de ar pelos metálicos, ou através das válvulas, o pulverizador abre com bastante atraso.

b) *A combustão é acompanhada de choques característicos,* facilmente acessíveis ao ouvido e podem ser em todos os cilindros ou somente em parte deles:

1.º Se há choque em todos os cilindros, pode-se atribuir ao facto de ser muito elevada a pressão de ar de pulverização em relação à marcha a que se vai;

2.º Sendo choques em alguns cilindros e de forma a descarregar a válvula de segurança, o defeito pode ser de se encontrar pegada a haste e válvula pulverizadora ou obedecer mal à sua mola antagonista, a mesma mola partida, a ponta da agulha não vedar bem.

3.º Se há choques menos intensos e sem descargas nas válvulas de segurança, mas continuos, o regulador está mal regulado, sendo provável haver um avanço à sua abertura, ainda que algumas vezes aconteça o mesmo com o pulverizador atrasado, mas neste caso os choques são muito fracos.

Produção de fumo, indício de má combustão. Os gases de evacuação devem ser, quando a combustão é perfeita, incolores ou ligeiramente azulados; uma evacuação negra e fumarenta indica que a combustão não é completa, podendo atribuir-se isto:

1.º *O combustível é em excesso em relação à quantidade de ar de lavagem* nos motores de dois tempos, ao ar aspirado e comprimido pelo próprio êmbolo nos motores a quatro tempos e proveniente de: motor sobrecarregado por esforços excessivos sobre o veio ou fortes atritos internos devido a aquecimento; agulha pulverizadora que veda mal, deixando passar combustível a mais do que o preciso;

2.º *O combustível é mal distribuído ou mal pulverizado* e proveniente de: ar de pulverização muito baixo em relação à velocidade; misturador e placa do pulverizador sujos ou obstruídos;

3.º *O ar de lavagem* nos motores de dois tempos é insuficiente em quantidade e pressão para expelir os gases da combustão anterior e nos motores a quatro tempos a aspiração ou evacuação são mal feitas, dando em resultado não se realizar bem a combustão seguinte. Este defeito pode-se atribuir ao seguinte: grande contra-pressão no tubo de descarga dos gases, mau rendimento da bomba de lavagem nos motores de dois tem-

pos, má vedação de qualquer das válvulas de aspiração ou evacuação, sendo o mais provável o defeito residir nesta última.

Pode suceder ainda que a cor dos gases da evacuação seja de um cinzento azulado e neste caso pode ser devido a um excesso de óleo de lubrificação aos cilindros ou em circulação no motor.

Irregularidades do compressor. Sempre que a pressão final desce abaixo da normal, o compressor não funciona bem e as causas podem ser as seguintes:

a) *Pressão final baixa,* fugas no encanamento, nos refrigerantes ou nas válvulas de alta pressão.

Se ela descer abaixo de 40 quilogramas por centímetro quadrado é necessário parar o motor a fim de que o combustível não seja obrigado a voltar para trás impellido pela pressão interna dos cilindros, o que poderá ser prejudicial para a própria bomba.

b) *Pressão intermédia.*— Se aumenta além do normal, o defeito está na válvula de alta pressão; se diminui, o defeito está nas suas próprias válvulas;

c) *Baixa pressão.*— Se aumenta, o defeito está nas válvulas de média pressão, e se diminui deve estar nas suas próprias válvulas.

Em geral os defeitos das válvulas são devidos a molas partidas e sedes irregulares.

Irregularidades das bombas de água e de óleo. No caso da falta de circulação de água ou de óleo no motor deve-se parar este imediatamente, sob pena das mais desastrosas consequências.

a) *Bomba de água.*— Se a pressão de água diminui, é preciso verificar a temperatura de descarga e, se esta é além dos limites razoáveis, verificar se a válvula de aspiração está bem aberta, se existem fugas nos encanamentos ou se há obstrução em qualquer sítio do seu trajecto e, persistindo o defeito, convém passar uma revista geral à bomba e respectiva canalização. A presença de ar na água de circulação pode ser também causa duma refrigeração deficiente.

b) *Bomba de óleo.*— Se a pressão diminui, verificar imediatamente as condições dos filtros, cujo estado mais ou menos sujo é indicado pelos manómetros que dão a pressão do óleo antes e depois de passar por êles. Os filtros são geralmente duplos, de forma que havendo suspeita de estar obstruído o filtro em funcionamento passa-se imediatamente para o outro.

Outra causa da má circulação do óleo pode consistir em defeitos das válvulas da própria bomba.

Quando a temperatura do óleo à saída do motor varia muito pode-se atribuir o defeito à má distribuição do combustível nos cilindros ou à obstrução parcial de algum tubo e ainda a uma circulação desigual nos êmbolos quando o motor é provido d'este sistema de refrigeração em tais órgãos.

CAPÍTULO IV

Instalação dos motores e cuidados a adoptar Generalidades

Art. 131.º O local onde estão instalados os motores deve ser tanto quanto possível espaçoso para permitir uma fácil vigilância em torno deles e ao mesmo tempo suficientemente ventilado, de forma a evitar a acumulação de gases explosivos ou venenosos.

Nos navios onde se empreguem motores de combustão interna para a propulsão e caldeira de vapor para os auxiliares, esta deve ser instalada fora da casa dos motores e, quando seja na mesma casa, deve-se ter o máximo cuidado na condução do fogo das fornalhas, sob pena de graves acidentes.

Nos navios em que os motores são do tipo semi-Diesel deve-se ter a maior cautela no emprego dos maçaricos usados para o aquecimento prévio das tampas dos cilindros a fim de evitar incêndios.

Tanto os tanques do combustível como os de óleo de lubrificação, respectivos encanamentos e torneiras devem oferecer a máxima garantia sob o ponto de vista de estanquicidade.

Quando se use a bordo combustível ligeiro, petróleo ou gasolina, os respectivos tanques ou depósitos devem ser instalados fora da casa dos motores e de preferência ao ar livre.

Em navios com motores de combustão interna, na casa dos motores não é permitido fumar nem usar qualquer luz, excepto luz eléctrica, ainda que o combustível empregado seja óleo pesado.

Os reservatórios de ar comprimido, e principalmente quando se trata de motores tipo Diesel, devem estar fora da acção do calor, manterem-se perfeitamente vedados e cada reservatório possuir uma válvula de segurança e uma torneira de purga.

Nos motores de combustão interna, e principalmente nos do tipo Diesel, deve-se assegurar sempre que todas as válvulas de segurança dos reservatórios de ar, compressores, cilindros, etc., estão em condições de funcionar, logo que exceda a pressão para que estão carregados.

Todas as descargas de água ou gases do motor para o mar, principalmente no que diz respeito a barcos submersíveis, devem ser feitas de forma a impedir o retorno de água e as respectivas válvulas serem de manobra fácil e rápida.

Em todos os navios munidos de motores de combustão, e especialmente nos de viagem de longo curso, devem existir a bordo sobressalentes dos órgãos mais frequentemente sujeitos a avarias, como cilindros e êmbolos, motores, válvulas, molas, metálicos, etc.

Em todos os navios com motores de combustão interna, principalmente se forem dos do tipo Diesel, deve existir a bordo um compartimento de ar auxiliar a fim de se poder dispor sempre de ar para os necessários arranques e manobras.

Independentemente dos períodos de reparação forçada, proceder-se há todos os anos a uma revista geral de todos os órgãos e acessórios dos motores e prová-los por meio de água ou óleo a uma pressão proporcional à que eles mesmos sofrem em funcionamento normal, tendo em atenção que nos motores semi-Diesel as pressões são menores.

5.ª PARTE

Normas a seguir nos serviços, condução e conservação dos motores de explosão

CAPÍTULO I

Condução dos motores

Preparar o motor para funcionar

Art. 132.º Passar uma revista ao motor verificando se todas as porcas, parafusos e prisioneiros estão convenientemente apertados, e os troços, cavilhas e anilhas de pressão no seu lugar.

Virar o motor à mão para verificar que não há prisões nem ruídos estranhos no interior do motor, e ao mesmo tempo verificar se cada cilindro tem uma boa compressão, que se mantém até que o êmbolo passe o ponto morto superior.

Se as hastes e molas das válvulas são acessíveis, verificar se as molas não estão partidas, se as hastes deslizam bem sobre as guias, e as válvulas assentam bem nas suas sedes, se a folga entre as hastes e os seus comandos é a conveniente.

Verificar se o carburador está bem afixado, não há entradas de ar pelas juntas dos tubos de admissão, se os pulverizadores são acessíveis, verificar se estão desentupidos e bem apertados, e ao mesmo tempo verificar se

os comandos dos carburadores funcionam bem, o estado do flutuador, da válvula e da agulha.

Se a inflamação é feita com magnete de alta tensão e velas, verificar se estas estão limpas e se o isolamento entre os electrodos está em bom estado, bem como se o afastamento destes é o conveniente. Verificar também se as ligações das velas aos magnetes estão bem feitas, o isolamento dos fios de ligação em bom estado e se as velas estão bem apertadas, com juntas bem estanques. No magnete ver se o distribuidor está bem limpo e todos os carvões assentam bem sobre as suas peças de contacto, verificar se os platinados estão limpos, abrem e fecham como devem, e se o seu afastamento na abertura é conveniente, verificar se o fio da massa está convenientemente ligado e isolado; havendo avanço variável, verificar se a manobra do avanço ou do atraso se faz bem.

Se a inflamação é feita por faísca de ruptura, verificar o afastamento máximo dos contactos do ruptor, assim como o seu estado de limpeza e o do mesmo.

Se a inflamação é feita por bobina de alta tensão com bateria, verificar se esta está carregada e se o interruptor da bobina funciona bem, assim como o estado de limpeza do distribuidor da corrente.

Se a inflamação for do sistema «Deleo», além das verificações já apontadas para a bateria e outros órgãos comuns aos outros sistemas de inflamação, verificar também a limpeza do gerador, as suas escovas, assim como o bom funcionamento do regulador.

Se a refrigeração se faz por meio de camisas de água nos cilindros, encher o radiador ou tanque de água, abrindo todas as torneiras do sistema para assegurar o seu bom enchimento, verificar que não há fugas e se a bomba de circulação está engodada. No caso do motor marítimo, com circulação pela água do mar ou rio, bastará abrir as torneiras e engodar a bomba, no caso de refrigeração por meio de tanques ou radiador em climas frios, quando tiver de se manter o motor parado e frio durante algum tempo, empregar uma mistura incongelável, e, antes mesmo de pôr o motor em funcionamento, empregar água quente.

Guarnecer o depósito de óleo com óleo próprio e em quantidade suficiente, abrir as torneiras ou válvulas de todo o encanamento de lubrificação, devendo antes de guarnecer o tanque, no caso de ser possível, verificar se a bomba e os filtros estão limpos. Se o motor tiver copos de óleo ou massa, guarnecê-los convenientemente, premindo a massa e pondo os copos a funcionar, além disso deitar algumas gotas de óleo nos furos de lubrificação que o motor tiver.

Guarnecer os depósitos de combustível com a essência em quantidade suficiente, tendo cuidado de a filtrar passando-a por uma camurça, e se os depósitos estiverem em carga abrir-lhes as comunicações para o carburador, verificar se não há fugas e se o combustível chega bem àquele. No caso de os depósitos trabalharem com pressão de ar, estabelecer pressão de regime e verificar se esta se mantém, após isto abrir as comunicações para os carburadores. Se a alimentação dos carburadores é feita por bombas, verificar o estado destas.

Se o arranque do motor for feito por magnete de partida, verificar o estado deste e das suas ligações aos magnetes principais. Se o arranque for feito por ar comprimido, verificar se os reservatórios de ar estão carregados e as ligações, válvulas e torneiras estão em bom estado. Ainda no caso de o arranque ser feito por electricidade, deverá ver o estado da fonte de energia eléctrica e as suas ligações ao motor eléctrico de arranque, assim como o estado deste motor.

Deitar algumas gotas de gasolina para dentro dos cilindros ou para os tubos de admissão, pelas torneiras ou bombas de injeção, e com a inflamação cortada e a

válvula dos gases aberta dar algumas voltas ao motor até que dentro dos cilindros haja uma mistura detonante própria para a inflamação.

Se o motor fôr a petróleo refinado poderá o arranque ser feito a gasolina e fazer trabalhar o motor com esta essência até que a cabeça esteja quente suficientemente para gasificar o petróleo e passar a trabalhar com ôle. Se o arranque é feito a petróleo é necessário previamente aquecer com um maçarico a cabeça da câmara de admissão dos gases, fazendo-se depois as mesmas operações indicadas para os motores a gasolina.

Reduzir a abertura dos gases até o máximo de um terço da abertura total, em seguida ligar a inflamação, conservando-a em atraso e conforme o sistema de arranque, fazer dar ao motor algumas voltas até que se obtenham algumas explosões dentro dos cilindros e o motor entre em funcionamento.

Cuidados durante o funcionamento

Art. 133.º Conservar a inflamação atrasada e o motor a pouca potência até que este aqueça suficientemente, depois do que se avançará a inflamação e se poderá, pouco a pouco, meter o motor a toda a potência.

Verificar que a refrigeração satisfaça as temperaturas de entrada e saída de água estabelecida pelo construtor, e no caso de motores marítimos com tubos de descarga acessíveis não deixar elevar a temperatura a tal ponto que a mão não possa suportar ou a que a experiência aconselhe para o motor em questão.

Verificar que a pressão do óleo se mantém e que não há aumento de temperatura ou ruídos estranhos, provenientes de falta de óleo.

Verificar que não há falhas nos cilindros, que não há explosões fora deles e que os fumos de evacuação não acusam má carburação. Fumos escuros indicam excesso de combustível ou falta de ar.

Verificar que não se desaperta nenhuma porca, parafuso ou prisioneiro e que nenhum ruído anormal se produz proveniente de qualquer avaria que o motor possa ter sofrido.

Verificar que para uma mesma carga a abertura de gases a velocidade do motor se mantém constante.

Verificar que o consumo do óleo e combustível é o normal e que nenhuma fuga existe no sistema de lubrificação, alimentação e refrigeração.

Paragem do motor

Art. 134.º Para parar o motor deverão executar-se as operações seguintes:

1.º Reduzir a velocidade do motor fechando a válvula dos gases;

2.º Atrasar a inflamação;

3.º Cortar a inflamação e, se o motor tiver de ser pôsto a funcionar momentos depois, abrir a válvula dos gases completamente;

4.º Fechar a passagem do combustível para o carburador e descarregar a pressão dos tanques se fôr este o sistema adoptado, ou fechar as aspirações da bomba se fôr este o processo de alimentação do carburador;

5.º Sempre que as circunstâncias permitam deve-se parar o motor, fechar a torneira de acesso de gasolina ao carburador, deixando o motor parar por si, ficando assim libertos os cilindros de misturas por queimar e aptos para novo funcionamento;

6.º Não despejar a água ou óleo sem o motor ter arrefecido.

CAPÍTULO II

Conservação dos motores

Cuidados durante o repouso

Art. 135.º Logo que o motor pára e fique fora de funcionamento durante algum tempo, deverá fazer-se uma limpeza e lavagem exterior com petróleo ou gasolina,

que no magnete será feita unicamente com um trapo humedecido com petróleo, gasolina ou alcool.

Passa-se uma revista exterior ao motor a fim de se verificar se há avarias e se alguma porca, parafuso ou prisioneiros se aliviou.

Se as hastes das válvulas são acessíveis deverá verificar-se o estado das molas e a folga entre aquelas e as peças que as comandam.

Antes que o motor arrefeça de todo, mas sem que esteja muito quente, deitar-se há uma porção de petróleo em cada cilindro, assim como nas hastes das válvulas, se são acessíveis, e dá-se algumas voltas ao motor, para lavar os cilindros, êmbolos e válvulas.

Depois do motor completamente frio, dá-se-lhe algumas voltas à mão, para verificar se não há prisões ou ruídos internos estranhos e também ver a compressão em cada um dos cilindros.

Tiram-se todas as velas ou ruptores, limpam-se com alcool ou gasolina, verifica-se o seu estado, o afastamento entre os electrodos e tornam-se a colocar no seu lugar verificando se fazem junta bem estanque, com o cilindro.

Com um pouco de gasolina lavam-se os condutores da corrente às velas ou ruptores e enxugam-se bem com um trapo seco.

Se o motor tem magnete de alta tensão, lava-se e limpa-se o distribuidor com um pouco de lixa fina ou ingrediente próprio para limpar metais com gasolina, enxugando-o em seguida muito bem; verifica-se o estado dos carvões e molas respectivas e o estado do dispositivo do magnete, limpando-o e enxugando-o bem, assim como os platinados, cuja abertura se examina.

Se a inflamação é feita por bateria, verifica-se a carga desta e o estado do electrólito, limpa-se o distribuidor da corrente secundária, limpa-se e verifica-se o interruptor da corrente primária, se a inflamação fôr de alta tensão.

Se fôr de baixa tensão verifica-se o maquinismo dos ruptores.

Se a inflamação fôr do sistema *Delco*, além dos cuidados já indicados para a bateria e distribuidores, limpam-se as escovas e verifica-se o estado do gerador.

Em países frios e com paragem demorada deverá despejar-se toda a água de circulação que houver nos tanques, radiador, motor e canalizações, mesmo que a água esteja adicionada glicerina, que com o repouso se separa da água.

Nos motores de aviação, se o óleo se apresentar com aspecto de muito queimado e sujo, o que normalmente não sucede antes de dez a vinte horas de funcionamento do motor de toda a potência, dever-se há despejá-lo, lavar os tanques, filtros, canalizações e bombas de óleo com gasolina, guardando-se em seguida com óleo novo.

Nos outros motores dever-se há ter os mesmos cuidados só quando o óleo se apresentar impróprio para a lubrificação.

Devem-se limpar os filtros de combustível e se os pulverizadores são acessíveis, tirá-los fora e desentupi-los, não com um arame ou outro processo semelhante, mas com um jacto de gasolina.

Todos os dias se deverá virar o motor à mão, verificando-se o seu estado.

Estando o motor fora de funcionamento, todas as semanas se deverá deitar um pouco de óleo em todos os furos de lubrificação que o motor tiver, bem como nos comandos das válvulas, se forem acessíveis.

Deverá usar-se da máxima moderação na lubrificação do magnete, onde bastará deitar uma ou duas gotas de óleo fino todas as quinze ou vinte horas de funciona-

mento normal ou todas as semanas, quando em repouso, somente nos furos de lubrificação que o magnete tiver.

Se o motor tiver um largo período de tempo fora de funcionamento, deverá deitar-se um pouco de óleo dentro de cada cilindro e nas hastes das válvulas, se são acessíveis.

Depois de um período de funcionamento de vinte horas para cima, espaço de tempo que varia com o motor, óleo e combustível empregados, deverá, no caso de serem acessíveis as válvulas, desmontarem-se estas para limpeza e vedação.

Depois de um certo tempo de funcionamento, variável com o serviço a desempenhar e com o tipo do motor, o que para a aviação regula de cinquenta a cem horas, deverá fazer-se uma desmontagem completa para se lavar, revistar internamente e ajustar, substituindo-se as guardas dos êmbolos que já estiverem gastas, ajustando-se nos cilindros a vedá-las, usando pedra-pomes em pó e petróleo, pulindo-as depois com enxofre e petróleo.

Nunca se deverá esperar que o motor esteja muito cansado para se fazer uma desmontagem completa, e logo que se sintam ruídos interiores ou anormais, denunciando folgas ou outra qualquer anormalidade, deverá desmontar-se o motor.

As entradas de ar dos carburadores deverão ser tapadas com um trapo, para evitar que as poeiras possam depositar-se sobre os pulverizadores e entupí-los.

Se o motor está em período de grande repouso, mas montado em estado de poder funcionar, deverá pôr-se em funcionamento uma vez por semana durante cinco minutos, o que será uma melhor garantia do seu perfeito estado de funcionamento.

6.ª PARTE

Normas a seguir nas experiências de recepção

CAPÍTULO I

Máquinas de vapor

Art. 136.º Em navios de nova construção, como regra, devem ser realizáveis as experiências seguintes:

Experiência preliminar com o navio amarrado.

Experiência do máximo raio de acção — mínimo vinte horas.

Experiência de resistência — vinte e quatro horas.

Experiência de máxima potência — quatro horas.

Experiência preliminar

Art. 137.º Para verificação de juntas nas máquinas, válvulas e eucanamentos, funcionamento das caldeiras e reconhecer se todos os aparelhos auxiliares funcionam regularmente:

Manobra em marcha vagarosa das máquinas motoras do navio e funcionamento do seu aparelho de condensação, Determinação do tempo que exige a máquina principal para se pôr em marcha, parar e inversão. Verificação, por diagramas, da distribuição do vapor nos cilindros. Com o vapor estrangulado na válvula de garganta e a pressão de regime nas caldeiras, determinar o número mínimo de rotações das máquinas principais.

Experiência do máximo raio de acção

Art. 138.º A potência desenvolvida não será superior a $\frac{1}{5}$, nem inferior a $\frac{1}{10}$ da máxima prevista. Neste regime será determinada a velocidade do navio e medido o consumo de combustível por cavalo-hora e por milha percorrida. Para a determinação da velocidade económica é necessário que o navio marche a várias velocidades em condições médias de mar e vento, queimando-se combustível da qualidade média. Para cada veloci-

dade, durante o tempo mínimo de quatro horas, será registada a potência média desenvolvida, rotações por hora, consumo de combustível, incluindo a limpeza de metade do número de fornalhas, consumo de água e de óleos e número de milhas por hora.

Com a base milhas por hora deverá ser feito um gráfico para consumo de combustível, água, óleos e potência. Este gráfico resolverá qual a velocidade económica e portanto qual o máximo raio de acção do navio, que dependerá do combustível que possa comportar nos paíais, com uma percentagem para quebras.

Experiência de resistência

Art. 139.º A potência desenvolvida não será inferior a $\frac{4}{5}$ da máxima prevista. Será verificado se todos os aparelhos auxiliares funcionam de maneira satisfatória. As caldeiras funcionarão com tiragem natural e com todas as escotilhas das casas abertas, excepção das caldeiras em que o regime normal exige o uso de ventoinhas. Serão registadas as perdas de água doce por tonelada de carvão consumido.

Experiência de máxima potência

Art. 140.º Todos os aparelhos auxiliares serão postos a funcionar. Serão tirados diagramas de meia em meia hora, registado o número de rotações dos contadores. A média de todos os diagramas servirá para o cálculo de potência máxima. Será registado o consumo de combustível queimado por metro quadrado de grelha.

Será cuidadosamente notado:

a) Se metade dos alimentadores bastam para alimentação das caldeiras;

b) Quais as peças de transmissão que mostram aquecimento anormal ou que funcionam com água aberta;

c) A pressão de ar e a temperatura das casas das caldeiras;

d) Registo da temperatura da água de alimentação.

Art. 141.º Depois de terminadas as experiências acima referidas serão as máquinas motoras, aparelhos auxiliares e caldeiras examinados internamente, à excepção das turbinas, que só serão visitadas quando a comissão de recepção o julgar necessário.

Art. 142.º Os navios que tenham sofrido grande reparação nas máquinas ou caldeiras farão as experiências: preliminar e de máxima potência.

CAPÍTULO II

Caldeiras

Art. 143.º As caldeiras serão experimentadas a frio e a quente.

Experiência a frio

Art. 144.º À pressão hidráulica, fazendo-se uso de uma bomba manobrada à mão e com as necessárias precauções para que a compressão se faça com uniformidade e lentamente.

A pressão será regulada pela tabela a que se refere a portaria de 4 de Fevereiro de 1904.

A pressão será mantida durante cinco minutos, precedendo-se ao exame de costuras, feixe tubular, fornalhas e câmara de fogo, verificando-se que não há deformações permanentes.

As caldeiras que tenham sofrido grandes reparações, tais como substituição de tubos, recravação extensa de alguma ou algumas costuras, reencalque extenso de costuras, substituição de fornalhas, caixas de fogo e remendos, serão amiudadas vezes inspeccionadas para se avaliar do estado e espessura do material, não devendo estas inspecções ser feitas com intervalos superiores a seis meses.

Experiência a quente

Art. 145.º Será realizada à pressão de regime, regulando-se a carga das válvulas de segurança e verificando-se se todas as chapas expostas ao fogo não sofreram deformação e se o feixe tubular está completamente estanco.

Será igualmente verificado se os acessórios funcionam regularmente.

CAPÍTULO III

Motores de combustão interna

Art. 146.º Estes motores, destinados ao serviço marítimo, devem ser submetidos, nas experiências, a duas espécies de provas:

Provas em terra.

Provas no mar.

Provas em terra

Art. 147.º Os motores devem satisfazer ao seguinte:

a) A uma experiência de resistência trabalhando doze horas a $\frac{4}{5}$ da potência;

b) A uma experiência de consumo e potência máxima durante quatro horas;

c) A uma experiência de manobras de inversão de marcha durante meia hora;

d) A uma experiência a mínima potência durante duas horas.

Art. 148.º Todos os arranques dos motores no decurso das provas serão feitos a ar comprimido à temperatura normal (15 graus centígrados), sem aquecimento prévio dos cilindros e empregando o combustível (nafta) de densidade 0,930, também à mesma temperatura.

Art. 149.º Terminadas as experiências com bom resultado, proceder-se há a uma inspecção minuciosa a todos os órgãos principais dos motores, especializando cilindros, êmbolos, compressores de ar, bombas, veio das manivelas, transmissões de movimento e chumaceiras.

Provas no mar

Art. 150.º Os motores devem satisfazer ao seguinte:

a) A uma experiência de quatro horas a toda a velo-

cidade, determinando o consumo e a potência desenvolvida, quando houver meios para o fazer;

b) A uma experiência de seis horas a dois terços da potência;

c) A uma experiência de meia hora em manobras avante e à ré.

Art. 151.º Seguidamente às experiências proceder-se há a uma inspecção aos órgãos principais, a exemplo do que acima se disse para as provas em terra.

CAPÍTULO IV

Motores de explosão

Art. 152.º Na recepção dos motores deverá ter-se em atenção a qualidade do material, a potência desenvolvida, o consumo de óleo e combustível, e, nalguns casos, principalmente na aviação, o seu peso por cavalo efectivo é qualidade muito a atender.

Art. 153.º Como experiência de recepção, o motor deverá ser submetido a uma experiência de duas horas de funcionamento a toda a potência medida ao freio.

Art. 154.º Feita a experiência de duas horas ao banco, a toda a potência, o motor será todo desmontado para se apreciar o estado em que se encontra e do gasto do material, se porventura o houver.

Art. 155.º Com o motor no banco se medirá o consumo de óleo e de combustível a várias potências, assim como o número de rotações.

Art. 156.º Os magnetes serão cuidadosamente examinados, observando-se o seu funcionamento durante as experiências ao banco; o mesmo se deverá fazer a qualquer outro sistema de inflamação.

Art. 157.º Tendo o motor mais de um carburador, será apreciado o consumo de cada um, para se avaliar o consumo relativo.

Art. 158.º Depois da experiência ao banco, o motor será montado nas condições que deverá funcionar, fazendo-se nova experiência a toda a potência e a cargas diferentes, para se observar o seu funcionamento e consumo.

Paços do Governo da República, 22 de Abril de 1925.—O Ministro da Marinha, *Fernando Augusto Pereira da Silva*.