

ENSAIO DE UM SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO PARA ENGENHEIROS NAVAIS

Leda Maria Guimarães*
Maria Dulce Linhares da Fonseca e Campos**

Na organização do arquivo técnico da Diretoria de Engenharia da Superintendência Nacional da Marinha Mercante, sentiu-se a necessidade de um Sistema de arquivamento lógico de fácil aprendizado pelos utilizadores e memorizável pelos engenheiros navais, e com possibilidade de expansão para inclusão de novos assuntos no futuro. O presente trabalho pretende atingir esse objetivo com um Sistema de dez assuntos principais, subdivididos decimalmente até os tópicos de assunto mais restritos.

1 – INTRODUÇÃO

As autoras são contratadas da Superintendência Nacional da Marinha Mercante – SUNAMAM – para organizar, implantar e manter um serviço de documentação técnica para uso dos engenheiros navais da Diretoria de Engenharia.

Inicialmente houve necessidade da familiarização com o assunto e as necessidades dos futuros utilizadores desse Serviço.

Por outro lado, dever-se-ia encontrar o equilíbrio entre dois compromissos:

* Bibliotecária – Superintendência Nacional da Marinha Mercante.

** Bibliotecária – Superintendência Nacional da Marinha Mercante.

- Fácil acesso e recuperação da informação contida nos documentos;
- O sistema empregado e sua utilização deveriam corresponder à forma de pensar dos utilizadores.

Obtidas as informações básicas iniciais, procedeu-se à pesquisa de métodos e sistemas existentes para esse fim. Foram então analisados em detalhe os métodos de:

- a) Prof. Harry Benford – Michigan University;
- b) SOBENA – Sociedade Brasileira de Engenheiros Navais;
- c) Filling Manual – United States Navy;
- d) General Specifications – Bureau of Ships – U.S. Navy.

A sistemática desenvolvida pelo Prof. Benford para uso próprio pareceu-nos suficientemente ampla e detalhada. Consultados alguns utilizadores, a estes pareceu pobre no detalhamento de assuntos básicos mais necessários aos problemas de nosso país, em estágio tecnológico menos avançado.

O sistema elaborado pela SOBENA, sob os auspícios do Serviço de Referência Bibliográfica – SRB, recém-criado sob a égide da revista PORTOS E NAVIOS – aperfeiçoou o atendimento às necessidades brasileiras e foi além: abrangeu os campos da engenharia portuária e da hidráulica marítima e fluvial. Nesse sistema a engenharia naval representa pouco menos da metade, e toda a importante parte referente aos estudos econômicos de navios encontra-se separada da engenharia naval sob a designação genérica de transporte aquaviário. Este sistema visou a atender às necessidades não só da engenharia naval sob orientação da SUNAMAM, mas também a toda a engenharia sob o DNPVN.

O “Filling Manual” apresentou-se como absolutamente geral para atender a todos os serviços de um grande organismo como a Marinha dos Estados Unidos. Assim, aborda armamento, estoques, pessoal que não estavam em nosso escopo abordar, por não expressarem as necessidades dos utilizadores.

A classificação dos assuntos na “General Specifications” da Marinha Americana utiliza a parte do “Filling Manual” julgada necessária à especificação geral para os navios da frota americana. Por essa razão permanecem ainda assuntos tais como “requisitos administrativos”, materiais fornecidos pelo governo e outros específicos para navios de guerra.

Pelo exposto, tornou-se necessário o desenvolvimento de um sistema mais adequado às necessidades em tela.

Para esse trabalho tomou-se por base as “listagens” do sistema do SRB e fez-se uso das experiências dos demais sistemas consultados com especial atenção ao do prof. Benford, por ter este a mesma filosofia que o nosso: classificar escritos do interesse e para o uso de engenheiros navais.

O sistema de classificação de assuntos então desenvolvido está apresentado em anexo.

Fazemos notar que as principais inadimplências dos demais sistemas pesquisados foram corrigidas da seguinte forma:

- a) Extensão — procuramos manter uma pequena quantidade de assuntos básicos (10 ao todo) para facilitar a memorização dos usuários quanto aos principais tópicos;
- b) Abertura — para aperfeiçoamento, estão introduzidos, internamente ao sistema, claros numerados, para possibilitar a inclusão de particularidades não abordadas ou tópicos não tratados;
- c) Adequação às necessidades brasileiras — por essa diretriz uma grande quantidade de sub-itens específicos foi introduzida e outros retirados. Fazemos notar em especial a classificação dos graneleiros, motivada pela ênfase atualmente dada aos fretes de granéis brasileiros em rotas internacionais, onde cerca de 2/3 evadem-se sob bandeiras estrangeiras, ocasionando desequilíbrio no item “serviços” de nossa balança comercial;
- d) Restrição ao campo da engenharia naval — não foi abordado qualquer tema administrativo ou de pessoal que não estivesse diretamente ligado à problemática brasileira apresentada pelos engenheiros navais.

As consultas, os estudos e os debates suscitados durante o desenvolvimento deste sistema continuaram após seu término, e já se cogita na utilização não mais de uma classificação por assuntos específicos ao ramo, mas por palavras-chave, pois este permitiria mais facilmente o uso de computador digital para mais rápida obtenção da informação.

Nossa sistemática facilita, entretanto, a utilização desse computador com o uso da classificação puramente numérica.

DIVISÃO GERAL

- 00 — HISTÓRIA NAVAL
- 01 — DESCRIÇÃO DE NAVIOS
- 02 — PROJETO PRELIMINAR
- 03 — CONSTRUÇÃO NAVAL
- 04 — OPERAÇÃO DE NAVIOS
- 05 — TÓPICOS ESPECIAIS
- 06 — ANÁLISE OPERACIONAL
- 07 — REPARO NAVAL
- 08 — PROJETO DE CONSTRUÇÃO
- 09 — REQUISITOS LEGAIS

DIVISÃO ESPECÍFICA

00 -- HISTÓRIA NAVAL

- 00.1 -- Histórico das embarcações antigas
- 00.2 -- Projeto naval
 - 00.2.1 -- no Brasil
 - 00.2.2 -- no exterior
- 00.3 -- Construção naval (tecnologia)
- 00.4 -- Operação de navios (tecnologia)
- 00.5 -- Tópicos especiais
 - 00.5.1 -- Leis, regulamentos, etc.
- 00.6 -- Personalidades
- 00.7 -- Política de proteção
 - 00.7.1 -- Transporte
 - 00.7.2 -- Construção
- 00.8 -- Mercado
 - 00.8.1 -- Fretes
 - 00.8.2 -- Construção
- 00.9 -- Outros.

01 -- DESCRIÇÃO DE NAVIOS

- 01.1 -- Carga Geral
 - 01.1.1 -- Convencionais (tramps)
 - 01.1.1 -- Cargas especiais
 - 01.1.3 -- Navios "Roll-On" "Roll-Off"
 - 01.1.2 -- Porta-Contentores
 - 01.1.5 -- Navios de linha (liners)
 - 01.1.6 -- Frigoríficos
 - 01.1.7 -- Porta-barcaças (lash, seabee)
 - 01.1.8 --
 - 01.1.9 -- Experimentais
- 01.2 -- Graneleiros sólidos
 - 01.2.1 -- Convencionais
 - 01.2.1.1 -- Graneleiros sem descarga própria
 - 01.2.1.2 -- Graneleiros com descarga própria
 - 01.2.1.3 -- Sem linha regular
 - 01.2.1.4 -- Para fins especiais (Panamax...)
 - 01.2.2 -- Graneleiros líquidos
 - 01.2.2.1 -- Petroleiros
 - 01.2.2.1.1 -- Canal de Suez
 - 01.2.2.1.2 -- V.L.C.C.
 - 01.2.2.1.3 -- U.L.C.C.
 - 01.2.2.2 -- Derivados de petróleo

- 01.2.2.3 – Transportador LPG
- 01.2.2.4 – Transportador LNG
- 01.2.2.5 – Para produtos químicos
- 01.2.2.6 – Para óleos vegetais
- 01.2.2.7 –
- 01.2.2.8 –
- 01.2.2.9 – Outros
- 01.2.3 – Graneleiros mistos
 - 01.2.3.1 – “Ore-Oil”
 - 01.2.3.2 – “Ore-Bulk-Oil”
 - 01.2.3.3 –
 - 01.2.3.4 –
 - 01.2.3.5 – Outros
- 01.3 – Navios de passageiros
 - 01.3.1 – Convencionais
 - 01.3.2 – Navios-hospitais
 - 01.3.3 – Embarcações para excursões
 - 01.3.4 – Navios mistos de carga e passageiros
 - 01.3.5 – Embarcações de passageiros de alta velocidade
 - 01.3.6 –
 - 01.3.7 –
 - 01.3.8 –
 - 01.3.9 – Outros
- 01.4 – Embarcações portuárias, lacustres, ribeirinhas, etc.
 - 01.4.1 – Rebocadores e embarcações de combate a incêndio
 - 01.4.2 – Empurradores
 - 01.4.2.1 – para navegação interior
 - 01.4.2.2 – para alto mar
 - 01.4.3 – Ferry-boats
 - 01.4.3.1 – para transporte de veículos
 - 01.4.3.2 – para transporte de passageiros
 - 01.4.3.3 – para transporte combinado
 - 01.4.4 – Embarcações para operações em canais
 - 01.4.5 – Barcaças
 - 01.4.6 –
 - 01.4.7 –
 - 01.4.8 –
 - 01.4.9 – outros
- 01.5 – Embarcações de pesca
 - 01.5.1 – Pesqueiro de arrasto convencional
 - 01.5.1.1 – de popa
 - 01.5.1.2 – de parelha
 - 01.5.1.3 – de meia água
 - 01.5.2 – Navios-fábricas

- 01.5.3 – Purse-seiners
- 01.5.4 – Sardinheiros, camaroneiros
- 01.5.5 – Traineiros
- 01.5.6 – Atuneiros, baleeiros, lagosteiros
- 01.5.7 – Embarcações para pesca com anzol
- 01.5.8 – Embarcações para pesca especial
- 01.5.9 – Embarcações para transporte de peixe
- 01.6 – Embarcações militares
 - 01.6.1 – Porta-aviões
 - 01.6.2 – Cruzadores
 - 01.6.3 – Fragatas
 - 01.6.4 – Destroyers
 - 01.6.5 – Submarinos
 - 01.6.6 – Anfíbios
 - 01.6.7 – Navios-varredores
 - 01.6.8 – Navios-patrolheiros
 - 01.6.9 – Transportador de tropas e outros
- 01.7 – Embarcações de recreio
 - 01.7.1 – Barcos a vela
 - 01.7.2 – Barcos-moradia
 - 01.7.3 – Barcos de plástico
 - 01.7.4 –
 - 01.7.5 – outros
- 01.8 – Embarcações especiais (não cargueiros)
 - 01.8.1 – Dragas
 - 01.8.2 – Navios para reparos
 - 01.8.3 – Navios guarda-costa, de resgate, balizadores
 - 01.8.4 – Plataformas de perfuração fora da costa
 - 01.8.5 – Navios de treinamento
 - 01.8.6 – Navios oceanográficos e de pesquisa
 - 01.8.7 – Diques flutuantes
 - 01.8.8 – Navios para perfurações petrolíferas
 - 01.8.9 – outros
- 01.9 – Embarcações não convencionais ou experimentais
 - 01.9.1 – Hidrofólios
 - 01.9.2 – Catamarã
 - 01.9.3 – Submarinos comerciais
 - 01.9.4 – Lanchas-hospitais
 - 01.9.5 – Navios nucleares
 - 01.9.6 – Aerodeslizadores
 - 01.9.7 –
 - 01.9.8 –
 - 01.9.9 – outros

02 – PROJETO PRELIMINAR

- 02.1 – Valores estatísticos de velocidade, comprimento, deslocamento
- 02.2 – Tópicos específicos
 - 02.2.1 – Coeficientes de porte bruto (dwt)
 - 02.2.2 – Coeficientes de formas e curvas de V/V L
 - 02.2.3 – Outros coeficientes de forma
 - 02.2.4 – Borda livre, capacidade, tonelagem
 - 02.2.5 – Estimativa de potência e superfície molhada
 - 02.2.6 – Estimativa de estabilidade
 - 02.2.7 – Traçado preliminar das linhas
 - 02.2.8 – Relação entre navios semelhantes
 - 02.2.9 –
- 02.3 – Projeto de tipos específicos
 - 02.3.1 – Cargueiros
 - 02.3.2 – Graneleiros
 - 02.3.3 – Navios de passageiros
 - 02.3.4 – Tanques
 - 02.3.5 – Embarcações de pesca
 - 02.3.6 – Embarcações militares
 - 02.3.7 – Embarcações de recreio
 - 02.3.8 – Embarcações especiais
 - 02.3.9 – Embarcações experimentais
- 02.4 – Dados compilados sobre tipos específicos
 - 02.4.1 – Cargueiros
 - 02.4.2 – Graneleiros
 - 02.4.3 – Navios de passageiros
 - 02.4.4 – Tanques
 - 02.4.5 – Embarcações de pesca
 - 02.4.6 – Embarcações militares
 - 02.4.7 – Embarcações de recreio
 - 02.4.8 – Embarcações especiais
 - 02.4.9 – Embarcações experimentais
- 02.5 – Pesos
 - 02.5.1 – Subdivisão dos pesos
 - 02.5.2 – Estrutura do casco
 - 02.5.2.1 – Métodos estimativos
 - 02.5.2.2 – Dados
 - 02.5.2.3 – Coeficientes
 - 02.5.3 – Aparelhamento e/ou maquinaria do casco
 - 02.5.3.1 – Métodos estimativos
 - 02.5.3.2 – Dados
 - 02.5.3.3 – Coeficientes
 - 02.5.4 – Maquinaria de propulsão
 - 02.5.4.1 – Métodos estimativos

- 02.5.4.2 – Dados
- 02.5.4.3 – Coeficientes
- 02.5.5 – Controle de peso
- 02.5.6 –
- 02.5.7 –
- 02.5.8 – Tópicos especiais
- 02.5.9 – outros
- 02.6 – Resistência e potência
 - 02.6.1 – Condições do mar e seus efeitos na velocidade
 - 02.6.2 – Resistência em águas tranquilas, tipos de deslocamento
 - 02.6.2.1 – Teoria de resistência ao atrito
 - 02.6.2.2 – Teoria de resistência às ondas
 - 02.6.2.3 – Teoria de resistência dos apêndices do casco
 - 02.6.2.4 – Dados gerais de projeto
 - 02.6.2.5 – Dados sobre formas específicas do casco
 - 02.6.3 – Resistência submarina
 - 02.6.4 – Resistência de planadores e hidrofólios
 - 02.6.5 – Cálculos de potência
 - 02.6.6 – Provas
 - 02.6.6.1 – Provas de tanque
 - 02.6.6.2 – Teoria
 - 02.6.6.3 – Técnicas
 - 02.6.6.4 – Recursos
 - 02.6.6.5 – Provas em tamanho natural e correlação com provas de tanque
 - 02.6.7 – Seleção de máquinas
- 02.7 – Arranjo geral, capacidade
 - 02.7.1 – Borda livre, medidas de tonelagem
 - 02.7.2 – Fatores de armazenamento
 - 02.7.3 – Combustível, água e outros requisitos
 - 02.7.4 – Centros de volume
 - 02.7.5 – Espaços para cargas especiais: cargas líquidas, frigoríficas, contentores
 - 02.7.6 – Acomodações e habilidade
 - 02.7.7 – Estética
 - 02.7.8 –
 - 02.7.9 – outros
- 02.8 – Estabilidade estática (preliminar)
 - 02.8.1 – Estabilidade transversal
 - 02.8.2 – Estabilidade longitudinal
 - 02.8.3 – Estabilidade dinâmica
 - 02.8.4 – Cálculos de curvas de forma
 - 02.8.5 – Cálculos de alagamento
 - 02.8.6 – Dados de permeabilidade

- 02.8.7 – Provas de inclinação
- 02.8.8 – Critérios de estabilidade
- 02.8.9 – outros
- 02.9 – Estabilidade estática (final)

03 – CONSTRUÇÃO NAVAL

- 03.1 – Levantamento e informações sobre o estado da indústria de Construção Naval no Brasil
 - 03.1.1 – no exterior
 - 03.1.2 – perspectivas
- 03.2 – Controle de produção
 - 03.2.1 – Necessidade de homem-hora
- 03.3 – Estaleiros
 - 03.3.1 – de construção, reparos, misto
 - 03.3.2 – layout
 - 03.3.3 – equipamentos de produção, de manuseio de carga e auxiliares
 - 03.3.4 – Economia
- 03.4 – Lançamentos e encalhes
 - 03.4.1 – Mecanismos
 - 03.4.2 – Cálculos
 - 03.4.3 – Medidas
 - 03.4.4 – Carreiras convencionais e com trilhos
 - 03.4.5 – Carros de lançamento, zorras acessórios
 - 03.4.6 – Lançamento lateral
 - 03.4.7 – Construção em bacias
 - 03.4.8 – Syncrolifts, equipamentos mecânicos, hidráulicos e elétricos
 - 03.4.9 – outros
- 03.5 – Contratos e especificações
- 03.6 – Almoxarifados, estoques mínimos
- 03.7 – Qualidade de controle
- 03.8 – Construção de navios
 - 03.8.1 – Construção do casco
 - 03.8.2 – Aparelhagem e engenharia do casco
 - 03.8.3 – Maquinaria
 - 03.8.4 – Testes e provas, inspeções
 - 03.8.5 – Soldas
 - 03.8.6 – Treinamento
 - 03.8.7 – Tópicos de pintura
 - 03.8.8 – Técnicas modernas de construção de grandes e pequenas embarcações
 - 03.8.9 – outros

04 – OPERAÇÃO DE NAVIOS

- 04.1 – Requisitos operacionais para tráfico específico
 - 04.1.1 – Cargueiros
 - 04.1.2 – Graneleiros
 - 04.1.3 – Navios de passageiros
 - 04.1.4 – Tanques
 - 04.1.5 – Embarcações de pesca
 - 04.1.6 – Embarcações militares
 - 04.1.7 – Embarcações de recreio
 - 04.1.8 – Embarcações especiais
 - 04.1.9 – Embarcações experimentais
- 04.2 – Requisitos para a manobra, automação
- 04.3 – Horários, roteiro meteorológico
- 04.4 – Cuidados com a carga, cargas perigosas
- 04.5 – Navegação e marinharia
- 04.6 – Manutenção preventiva
- 04.7 – Conferências marítimas
- 04.8 – Documentos do navio
- 04.9 – outros

05 – TÓPICOS ESPECIAIS

- 05.1 – Pesquisa
 - 05.1.1 – Organização de pesquisa
 - 05.1.2 – Recursos de pesquisa
 - 05.1.3 – Necessidade e atividades atuais de pesquisa
 - 05.1.4 – Fontes de recurso
 - 05.1.5 –
 - 05.1.6 –
 - 05.1.7 –
 - 05.1.8 – Cavitação
 - 05.1.9 – outros
- 05.2 – Computação
 - 05.2.1 – Geral
 - 05.2.2 – Princípios
 - 05.2.3 – Aplicação nos projetos de navios
 - 05.2.4 – Aplicação à Construção Naval
 - 05.2.5 – Aplicação à operação de navios
 - 05.2.6 – Aplicação ao orçamento de navios
 - 05.2.7 – Sistema integrado
 - 05.2.8 –
 - 05.2.9 – outros
- 05.3 – Métodos de integração numérica
- 05.4 – Auxílios mecânicos, planímetros

- 05.5 – Educação técnica
- 05.6 – Elaboração, relatórios
- 05.7 – Sociedades técnicas
- 05.8 – Testes não destrutivos
- 05.9 – Fatores de conversão e outros manuais estatísticos

06 – ANÁLISE OPERACIONAL

- 06.1 – Geral. Técnicas de pesquisa operacional
- 06.2 – Economia geral, lucros, juros
- 06.3 – Requisitos funcionais, necessidades do transporte marítimo
- 06.4 – Características de produtos específicos
- 06.5 – Análise econômica geral
 - 06.5.1 – Cargueiros
 - 06.5.2 – Graneleiros
 - 06.5.3 – Navios de passageiros
 - 06.5.4 – Tanques
 - 06.5.5 – Embarcações de pesca
 - 06.5.6 – Embarcações militares
 - 06.5.7 – Embarcações de recreio
 - 06.5.8 – Embarcações especiais
 - 06.5.9 – Embarcações experimentais
- 06.6 – Análise econômica de construção naval
- 06.7 – Estimativa de custo
 - 06.7.1 – Subdivisão de custo
 - 06.7.2 – Métodos estimativos
 - 06.7.3 – Economia de seriação
 - 06.7.4 – Relação de custos unitários
 - 06.7.5 – Dados de custos não assimilados
 - 06.7.5.1 – Lances
 - 06.7.5.2 – Ordens de compra
 - 06.7.5.3 – Preços publicados
 - 06.7.5.4 – Cópias de pró-formas
 - 06.7.6 – Custos de reparos
 - 06.7.7 – Custo dos equipamentos e recursos dos estaleiros, firmas, oficinas.

07 – REPARO NAVAL

- 07.1 – Geral
- 07.2 – Diques secos
- 07.3 – Salvamento
- 07.4 – Jumboising de navios
- 07.5 – Técnicas de reparos

- 07.6 – Inspeções e provas de aceitação
- 07.7 –
- 07.8 –
- 07.9 – Outros

08 – PROJETO DE CONSTRUÇÃO

08.1 – Projeto estrutural

- 08.1.0 – Materiais para estrutura
 - 08.1.0.1 – Aço doce
 - 08.1.0.2 – Outros aços e ferro forjado
 - 08.1.0.3 – Liga de alumínio
 - 08.1.0.4 – Plásticos
 - 08.1.0.5 – Madeira
 - 08.1.0.6 – Cromo-níquel
 - 08.1.0.7 – Ferro-cimento
 - 08.1.0.8 –
 - 08.1.0.9 – Outros
- 08.1.1 – Resistência do casco
 - 08.1.1.1 – Teorias de cálculo estrutural
 - 08.1.1.2 – Experiência obtida nos navios
 - 08.1.1.3 – Resistência longitudinal
 - 08.1.1.4 – Tosamento
 - 08.1.1.5 – Torsão
 - 08.1.1.6 – Resistência transversal
 - 08.1.1.7 – Forças de inércia
 - 08.1.1.8 – Cargas do convés e do vento
 - 08.1.1.9 – Cargas concentradas em movimento e cargas especiais nos conveses
- 08.1.2 – Ligadura
 - 08.1.2.1 – Solda
 - 08.1.2.2 – Rebitagem
 - 08.1.2.3 – Colagem estrutural de madeira
 - 08.1.2.4 – Encavilhamento
- 08.1.3 – Resistência de tipos especiais
 - 08.1.3.1 – Cargueiros
 - 08.1.3.2 – Graneleiros
 - 08.1.3.3 – Navios de passageiros
 - 08.1.3.4 – Tanques
 - 08.1.3.5 – Embarcações de pesca
 - 08.1.3.6 – Embarcações militares
 - 08.1.3.7 – Embarcações de recreio
 - 08.1.3.8 – Embarcações especiais
 - 08.1.3.9 – Embarcações experimentais

- 08.1.4 – Métodos e dados para projetos de estruturas específicas.
 - 08.1.4.1 – Chapas
 - 08.1.4.2 – Painéis reforçados, vigas
 - 08.1.4.3 – Conveses, escotilhas, pés de carneiro
 - 08.1.4.4 – Malhas
 - 08.1.4.5 – Anteparas
 - 08.1.4.6 – Fundidos e forjados
 - 08.1.4.7 – Mastros, paus de carga turcos, estais
 - 08.1.4.8 – Casco
 - 08.1.4.9 – Cascos de forma especial – cascos hidrocônicos, com quinas, proas bulbosas, etc.
- 08.1.5 – Testes e estruturas
- 08.1.6 –
- 08.1.7 –
- 08.1.8 –
- 08.1.9 – Outros
- 08.2 – Projeto de aparelhamento
 - 08.2.1 – Geral
 - 08.2.2 – Aparelhamento
 - 08.2.2.1 – Fechamentos não mecânicos
 - 08.2.2.2 – Trabalhos de marcenaria, revestimentos, isolamentos de casco, decoração
 - 08.2.2.3 – Revestimento do convés
 - 08.2.2.4 – Equipamentos: âncoras, cabos de reboque, cabeços, molinete, cabos, amarras
 - 08.2.2.5 – Material de proteção
 - 08.2.2.6 – Mastreação (excluindo equipamento para movimentação de carga)
 - 08.2.2.7 – Cordas, lonas, escadas, dispositivos do convés
 - 08.2.2.8 – Vigas, janelas, portas, escotilhões
 - 08.2.2.9 – Outros
- 08.3 – Maquinaria de propulsão
 - 08.3.1 – Fechamentos não mecânicos
 - 08.3.2 – Eletricidade (casco)
 - 08.3.3 – Maquinaria de convés
 - 08.3.4 – Cozinha, refeitórios, depósitos de mantimentos
 - 08.3.5 – Sistemas de tabulação do casco
 - 08.3.6 – Ventilação, ar condicionado, calefação
 - 08.3.7 – Equipamento para movimentação de carga
 - 08.3.8 – Elevadores, escadas rolantes
 - 08.3.9 – Outros
- 08.4 – Projeto de máquinas
 - 08.4.1 – Princípios de maquinaria naval
 - 08.4.1.1 – Balanço térmico

- 08.4.1.2 – Transmissão de calor
- 08.4.1.3 – Escoamento dos fluidos
- 08.4.1.4 – Eletricidade
 - 08.4.1.4.1 – Redes de iluminação
 - 08.4.1.4.2 – Redes de energia
- 08.4.1.5 – Análise de tensões
- 08.4.1.6 – Fundamentos dos combustíveis fósseis
- 08.4.1.7 – Fundamentos dos combustíveis nucleares
- 08.4.1.8 – Cabos e condutores
- 08.4.1.9 – Outros
- 08.4.2 – Arranjo de máquinas
- 08.4.3 – Caldeiras e outros trocadores de calor
- 08.4.4 – Reatores
- 08.4.5 – Outros meios de conversão de energia
- 08.4.6 – Acionadores principais
 - 08.4.6.1 – Turbinas a vapor
 - 08.4.6.2 – Turbinas a gás
 - 08.4.6.3 – Turbinas a motor de livre êmbolo
 - 08.4.6.4 – Motores diesel e a gasolina
 - 08.4.6.5 – Máquinas alternativas a vapor
 - 08.4.6.6 – Sistemas combinados de propulsão
 - 08.4.6.7 – Cálculo de refrigeração dos motores
 - 08.4.6.8 – Motores de popa
 - 08.4.6.9 – Outros
- 08.4.7 – Transmissão de energia
 - 08.4.7.1 – Engrenagens, freios de eixos
 - 08.4.7.2 – Aparelhagem elétrica e hidráulica
 - 08.4.7.3 – Eixos, mancais
 - 08.4.7.4 – Escoras de sustentação
 - 08.4.7.5 – Outros
- 08.4.8 – Dispositivos de propulsão
 - 08.4.8.1 – Hélices
 - 08.4.8.1.1 – de passo fixo
 - 08.4.8.1.2 – de passo controlável
 - 08.4.8.1.3 – forma e perfis
 - 08.4.8.1.4 – Resistência
 - 08.4.8.1.5 – Material – método de construção balanceamento
 - 08.4.8.1.6 – Cavitação
 - 08.4.8.1.7 – Detalhes mecânicos
 - 08.4.8.1.8 –
 - 08.4.8.1.9 – outros
 - 08.4.8.2 – Propulsor cicloidal
 - 08.4.8.2.1 – Rodas propulsoras

- 08.4.8.2.2 – Jatos
- 08.4.8.2.3 – Kort-nozzels, marbour, schottel
- 08.4.8.2.4 – outros
- 08.4.8.3 – Bombas, válvulas e tubulações
 - 08.4.8.3.1 – Bombas alternativas
 - 08.4.8.3.2 – Bombas centrífugas
 - 08.4.8.3.3 – Outras bombas
 - 08.4.8.3.4 – Válvulas
 - 08.4.8.3.5 – Tubulação
 - 08.4.8.3.6 – Selagem dos engaxetamentos e juntas
 - 08.4.8.3.7 – Chaminés e ventilação forçada
 - 08.4.8.3.8 – Sobressalentes e inventários
 - 08.4.8.3.9 – Outros
- 08.4.8.4 – Outros tópicos de projeto de máquinas
 - 08.4.8.4.1 – Lubrificação e mancais
 - 08.4.8.4.2 – Instrumentos, controles, automação
 - 08.4.8.4.3 – Forças de inércia
 - 08.4.8.4.4 – Propriedades dos combustíveis
 - 08.4.8.4.5 – Garantia de operação
 - 08.4.8.4.6 – Acesso e folga
 - 08.4.8.4.7 – Ruído
 - 08.4.8.4.8 – Purificação do óleo combustível e lubrificação
 - 08.4.8.4.9 – Máquinas auxiliares e especiais
- 08.5 – Estabilidade (final)
- 08.6 – Movimentos do navio
 - 08.6.1 – Análise do comportamento no mar
 - 08.6.1.1 – Balanço (rolling)
 - 08.6.1.2 – Caturro (pitching)
 - 08.6.1.3 – Cabeceio (yawing)
 - 08.6.1.4 – Arfagem (heaving)
 - 08.6.1.5 – Descaimento (surging)
 - 08.6.1.6 – Abatimento (swaying)
 - 08.6.1.7 – Assentamento (squat)
 - 08.6.1.8 – Culapada (slamming)
 - 08.6.1.9 – outros
 - 08.6.2 – Estabilização
 - 08.6.2.1 – Geral
 - 08.6.2.2 – Controle de balanço
 - 08.6.2.3 – Controle de caturro
 - 08.6.2.4 – Controle de cabeceio
 - 08.6.2.5 – outros

- 08.6.3 – Análise de controle de rumo
- 08.6.4 – Lemes
 - 08.6.4.1 – Tamanho e forma
 - 08.6.4.2 – Máquinas do leme
 - 08.6.4.3 – Controle do leme
 - 08.6.4.4 – Resistência
 - 08.6.4.5 – Lemes ativados
 - 08.6.4.6 – Kort-nozzle como leme
 - 08.6.4.7 – outros
- 08.6.5 – Impulsionadores laterais
- 08.7 – Tópicos especiais de projeto
 - 08.7.0 – Vibração
 - 08.7.1 – Corrosão e controle
 - 08.7.2 – Saneamento
 - 08.7.3 – Segurança do navio
 - 08.7.4 – Navios automatizados
 - 08.7.5 – Problemas de navios nucleares
 - 08.7.6 – Engenharia humana
 - 08.7.7 – Isolamento térmico dos equipamentos de máquina
 - 08.7.8 – Alinhamentos de sistemas propulsores
 - 08.7.9 – Outros

09 – REQUISITOS LEGAIS

- 09.1 – Exigências legais do projeto
- 09.2 – Exigências legais na operação
- 09.3 – Subsídios e regulamentos governamentais
- 09.4 – Direito marítimo
- 09.5 – Outros

Abstract

A system of logic and easy filing is introduced to the Merchant Navy.

REFERÊNCIAS

1. EUA. Department of the Navy Bureau of ships. Filing Manual. 3. ed. Washington. Government Printing Office, 1939, 499 p.
2. EUA. Department of the Navy Bureau of ships. General Specifications for ships of the United States Navy. Washington, Government Printing Office, 1958.
3. BRASIL. Sociedade Brasileira de Engenharia Naval. Serviço de referências bibliográficas do transporte marítimo e construção naval. Rio de Janeiro, SRB, 1971.
4. BENFORD, Harry. A technical filing system for naval architects. Michigan, 1962, 21 p.