

MARINHA DO BRASIL

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA



TRABALHO EM GRUPO:	QTIP 2024/02	FASE:	PRELIMINAR
TIPO DOC.:	RELATÓRIO TÉCNICO	DATA DO DOCUMENTO	26/08/2024
TÍTULO DO DOCUMENTO			
DESOBSTRUÇÃO DE TUBULAÇÕES ATRAVÉS DE BICOS COM FUNCIONAMENTO POR AÇÃO RETRÓGRADA DOS JATOS.			
GRAU DE SIGILO:	RESPONSÁVEIS:		
OSTENSIVO	2ºSG-MI 11.1138.04 KLEBER DE OLIVEIRA CAMPELO 3ºSG-MS 14.1450.65 LEONARDO CARDOSO MOREIRA 3ºSG-MS 17.1042.11 GABRIELLA FRAGA CONCEIÇÃO BERGAMINI 3ºSG-MS 17.1049.63 ALEXANDRE PATRÍCIO DE OLIVEIRA PINTO		
	ORIENTADOR: 3ºSG-MI 12.1447.11 JHONATAS BRENO ARAUJO DE JESUS		
SINOPSE:			
<p>Este relatório tem como objetivo estudar a problemática da obstrução de tubulações, propondo a concepção um bico desobstrutor com funcionamento sob ação retrógrada dos jatos nas oficinas da Marinha do Brasil, bem como sua utilização a bordo, contribuindo assim na diminuição de gastos e tempo na resolução deste percalço.</p>			

MARINHA DO BRASIL
ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

C-EXP-QTIP 2024/02

SUMÁRIO

TÍTULO: DESOBSTRUÇÃO DE TUBULAÇÕES ATRAVÉS DE BICOS COM FUNCIONAMENTO POR AÇÃO RETRÓGRADA DOS JATOS.

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	OBJETIVO.....	4
3	DESENVOLVIMENTO.....	5
	3.1 PROPOSTA/PROJETO.....	5
	3.2 EQUIPAMENTOS.....	6
	3.3 MÉTODOS.....	7
	3.4 APLICAÇÃO.....	8
4	RESULTADOS E DIFICULDADES.....	9
5	NORMA REGULAMENTADORA.....	9
6	CONCLUSÃO.....	10
7	BIBLIOGRAFIA.....	11

APÊNDICE:

APÊNDICE I - RELAÇÃO DE NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

1- INTRODUÇÃO

A obstrução de uma tubulação é configurada quando na presença de elementos estranhos, bloqueando a passagem de fluidos como água, gases ou óleo, gerando impacto na eficiência de máquinas. Tubulações obstruídas podem causar aumentos de pressão e, com isto, levar a possíveis rupturas ou vazamentos, gerando situações de risco para os trabalhadores civis e militares e o meio ambiente. O vazamento de substâncias tóxicas e/ou perigosas pode resultar em acidentes graves, avarias e possíveis sanções regulatórias, além de impactos ambientais significativos. Um problema emergencial a bordo é a interrupção do funcionamento dos sistemas vitais. Uma tubulação de passagem de fluido combustível obstruída, por exemplo, pode levar a falhas em motores geradores, resultando em perda de potência ou até mesmo na sua completa parada. Em uma situação como esta, pode-se gerar um acidente caso o navio esteja no momento de uma manobra, ou comprometer o cumprimento da missão na qual está empregado, levando a perdas irreparáveis. Além disso, tubulações que carregam água de resfriamento, na situação de mau funcionamento devido a presença de obstrução pode ser um problema crítico, pois esses sistemas são essenciais para manter a temperatura ideal dos motores e equipamentos. Se as tubulações responsáveis pelo resfriamento ficarem inoperantes, ocorrerá o superaquecimento dos componentes que funcionam com auxílio da mesma, danificando elementos e, em alguns casos, causando danos irreversíveis.

A seguir, a imagem que ilustra um acidente no navio mercante “Amber Champion”, de Hong Kong, em 10 de setembro de 2017, no porto de Santos em São Paulo, por ocasião de um problema na tubulação que transportava óleo combustível, derramando mais de 100 litros de óleo no mar. Este acidente demanda inúmeros esforços na contenção do óleo ao se propagar na área marítima, bem como gera sanções penais para os responsáveis e perdas irreparáveis para a vida marítima. A causa do rompimento da tubulação é desconhecida, porém possivelmente poderia ser por uma obstrução nas paredes da mesma, causando aumento de pressão e, conseqüentemente, sua ruptura.

Figura 1 – Acidente no porto de Santos



Fonte: Página da globo.com

Disponível em <<https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/porto-mar/noticia/navio-de-hong-kong-derrama-100-litros-de-oleo-no-porto-de-santos-sp.ghtml>>. Acesso em 25 ago. 2024.

2- OBJETIVO

O presente estudo visa apresentar os problemas enfrentados na obstrução de tubulações em organizações militares da Marinha do Brasil, sejam elas de terra ou de mar, a partir disto apresentar uma forma eficaz de resolvê-los, tendo como proposta a fabricação de um bico desobstrutor que atua sob a ação retrógrada dos jatos a bordo das oficinas da Marinha do Brasil(MB). O foco principal são os tópicos financeiro e agilidade na resolução do problema, visando economia para os cofres públicos e autonomia nas instituições, com pessoal qualificado e maquinário relativamente simples para sanar um percalço rotineiro.

3- DESENVOLVIMENTO

3.1- PROPOSTA/PROJETO

A desobstrução de tubulações através de bicos é amplamente utilizada em empresas e indústrias de forma geral bem como nas instituições militares, porém, a fabricação desses bicos por meio de oficinas a bordo ainda não é utilizada. A proposta apresentada no projeto é implementar a fabricação de um bico desobstrutor que atua com a ação retrógrada dos jatos, de forma que a mão de obra técnica-militar seja explorada em sua totalidade para o bem da instituição, diminuindo gastos com aquisição de serviço terceirizado e o tempo que exige o trâmite burocrático para licitar e aguardar a efetivação do serviço, enquanto o equipamento avariado permanece isolado, prejudicando o andamento da faina a bordo.

Em pesquisa realizada a bordo do Arsenal de Marinha, os membros do grupo estiveram na divisão de Prefeitura, responsável pela manutenção das instalações de bordo e, foi verificado que a desobstrução de tubulações em geral é feita somente via contrato de empresa terceirizada. Ao ser descoberto o impecílio, o militar entra em contato e aguarda a visita da empresa para sanar o problema, enquanto muitas vezes a faina que necessitava do uso da tubulação avariada é pausada. Ainda nesta visita foi informado que a presença da empresa a bordo é de cerca de três vezes por semana, explicitando como de fato a obstrução é algo corriqueiro em nossa rotina.

A título de informação, uma licitação para contratar o serviço de desobstrução de tubos custa aproximadamente cento e vinte e três mil reais para uma instituição federal.

Figura 2 – Licitação

Resultado por Fornecedor



MINISTÉRIO DA DEFESA
Comando da Aeronáutica
Base Aérea de Natal

Pregão Nº 00031/2023(SRP) - (Decreto Nº 10.024/2019)

RESULTADO POR FORNECEDOR

Item	Descrição	Unidade de Fornecimento	Quantidade	Critério de Valor (*)	Valor Unitário	Valor Global
1	Limpeza de Fossa / Esgoto / Boca de Lobo	UNIDADE	123	RS 995,0000	RS 995,0000	RS 122.385,0000
Total do Fornecedor:						RS 122.385,0000
Valor Global da Ata:						RS 122.385,0000

(*) É necessário detalhar o item para saber qual o critério de valor que é utilizado: Estimado ou Referência ou Máximo Aceitável

Imprimir o
Relatório

Voltar

Fonte: Página do comprasnet.gov.br

Disponível em <<http://comprasnet.gov.br/livre/Pregao/FornecedorResultadoDecreto.asp?prgCod=1141884>>. Acesso em 20 ago. 2024.

3.2- EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados na fabricação do bico desobstrutor foram os seguintes:

- Um torno mecânico na oficina de usinagem;
- Uma fresadora para a confecção dos furos; e
- Dois tarugos de latão, medindo 150 mm de comprimento por 1. ½ polegada de diâmetro cada.

O material para confecção da peça escolhido foi o latão por conta de suas propriedades de alta resistência mecânica à corrosão, especialmente em ambientes marítimos que dispõem de água salgada, devido à formação de uma camada de óxido protetora. Também possui boa resistência mecânica, aumentando o tempo de vida útil da peça. É relativamente fácil de ser usinado, o que torna melhor o acabamento do bico.

Figura 3 – Bico desobstrutor com funcionamento sob ação retrógrada dos jatos.



Fonte: Figura do autor

3.3- MÉTODOS

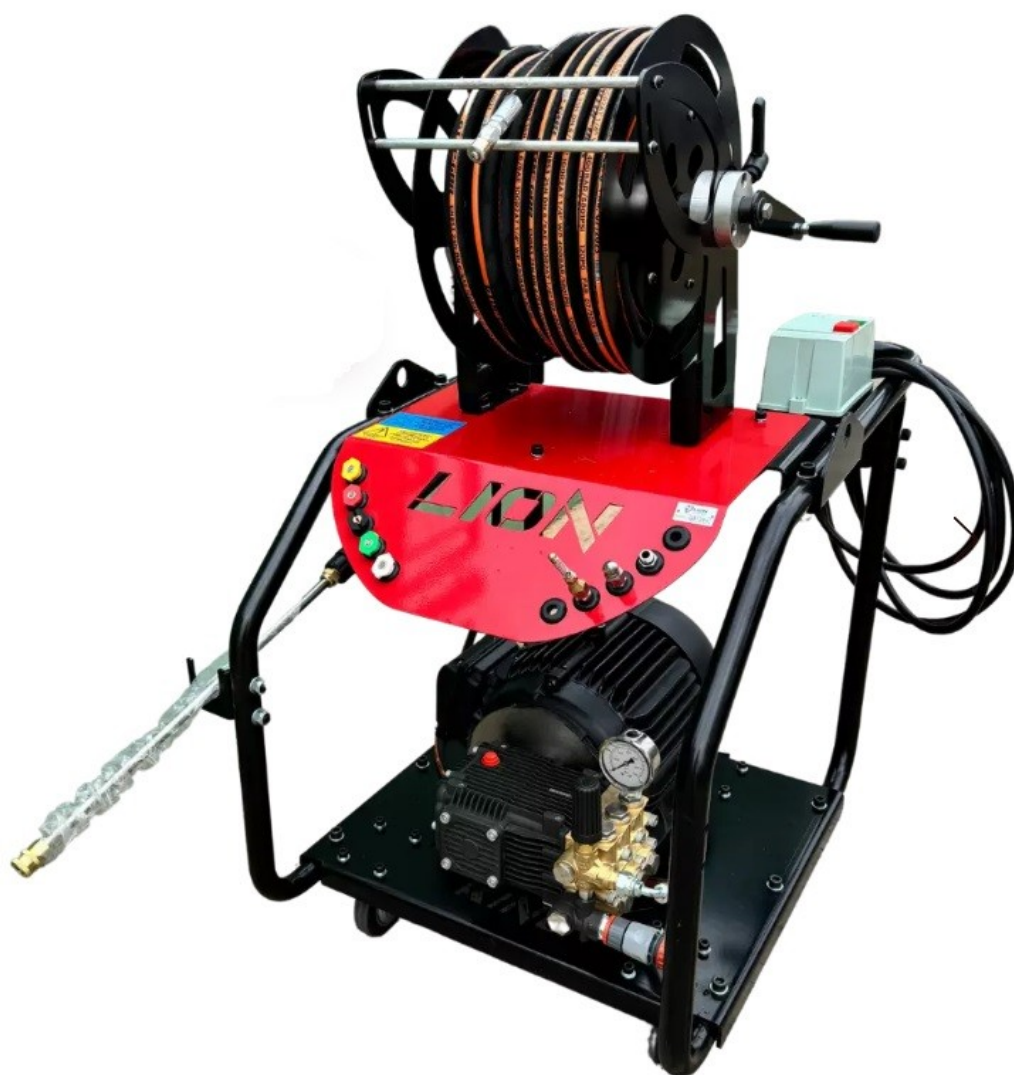
O método utilizado para a fabricação da peça foi a usinagem de um tarugo de latão. O bico desobstrutor em lide funciona com ação retrógrada dos jatos e se baseia na aplicação de pressão, ele possui furos ao redor de sua parte traseira que orienta os jatos de pressão d'água para trás. Esses jatos não somente ajudam a impulsionar o bico mais profundamente na tubulação, mas também garantem que qualquer material afastado pela força do jato seja deslocado para trás e para fora do cano, aumentando a eficácia da desobstrução. O topo do bico tem formato cônico para facilitar a entrada e movimentação no decorrer da tubulação obstruída.

Funcionamento: Ao ativar a fonte de água ou ar sob pressão, o bico gera um jato que o empurra para frente e simultaneamente levam os resíduos geradores da obstrução para fora e limpam as paredes da tubulação, desobstruindo-a por completo.

3.4- APLICAÇÃO

Para sua utilização, o bico desobstrutor é inserido no mangote que o liga à uma bomba de alta pressão, que gera a pressão necessária para o funcionamento do sistema. Esta bomba pode ser facilmente adquirida pelo valor médio de dezoito mil reais, sua duração é de aproximadamente dez anos se utilizada corretamente, empregando a manutenção preventiva.

Figura 4- Máquina desentupidora portátil.



Fonte: Página da empresa vendedora lion peças.

Disponível em < <https://www.lionpecas.com.br/maquina-desentupidora-hidrotrato-black-king-10cv-eletrica-220v-trifasica-19-litros-min-250bar> >. Acesso em 20 ago. 2024.

4- RESULTADOS E DIFICULDADES

A peça foi construída em aproximadamente quatro horas de trabalho, utilizando somente materiais que são disponibilizados a bordo da oficina e o resultado foi completamente satisfatório, ela possui acabamento como a de uma adquirida no comércio ou até melhor, é robusta, durável e resistente à oxidação. Foi projetada numa escala aumentada para melhor observação do público-alvo, facilitando a compreensão do funcionamento da mesma. No comércio este bico tem valor aproximado de setecentos reais, enquanto o que foi usinado com recursos de bordo teve o custo de duzentos e cinquenta reais, quase um terço do valor inicialmente apresentado. Adicionada à máquina de hidrojateamento, o valor completo do sistema totaliza dezoito mil e duzentos e cinquenta reais, um montante inferior comparado à licitação do serviço de terceirização encontrado no site de compras do Governo Federal.

5- NORMA REGULAMENTADORA

A norma técnica brasileira que versa sobre o conteúdo da pesquisa é a NBR 11998 de 10/1990, "Sistema de desobstrução e limpeza de tubulações com hidrojato." Essa norma estabelece as diretrizes e os requisitos mínimos de segurança para o projeto, fabricação e utilização de máquinas e equipamentos, visando a proteção da saúde e segurança dos trabalhadores que operam ou estão próximos a esses equipamentos. Ela aborda aspectos como sinalização de segurança, dispositivos de proteção, treinamentos, manutenção, e informações ao usuário, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e prevenindo acidentes na aplicação de sistemas envolvendo hidrojateamento.

6- CONCLUSÃO

A problemática da desobstrução de tubulação em instituições da MB pode ser diminuída com a implementação da fabricação de bicos desobstrutores a bordo, bem como a capacitação de militares empregados na faina de manutenção das tubulações.

Estima-se que seja necessário em média três militares para a utilização do sistema desobstrutor, sendo:

- 01 Operador da máquina;
- 01 Auxiliar do Operador; e
- 01 Assistente, para balizar o local e demais necessidades.

Desta forma, a Marinha se beneficiaria não somente com aproveitamento de sua mão de obra qualificada, como também na economia de aporte estimado em mais de cem mil reais, que poderá ser aplicado em outras áreas de interesse da instituição e, em viagem, proporcionaria a possibilidade de autonomia das embarcações para mitigar o problema assim que surgir, sem a necessidade de adicionar uma parada para manutenção corretiva.

7- BIBLIOGRAFIA

G1. Navio de Hong Kong derrama 100 litros de óleo no Porto de Santos, SP. G1, 20 ago. 2024. Disponível em: <https://www.google.com/amp/s/g1.globo.com/google/amp/sp/santos-regiao/porto-mar/noticia/navio-de-hong-kong-derrama-100-litros-de-oleo-no-porto-de-santos-sp.ghtml>. Acesso em: 20 ago. 2024.

LION PEÇAS. Máquina desentupidora hidrojato Black King 10CV elétrica 220V trifásica 19 litros/min 250Bar 3600Psi. Lion Peças. Disponível em: <https://www.lionpecas.com.br/maquina-desentupidora-hidrojato-black-king-10cv-eletrica-220v-trifasica-19-litros-min-250bar-3600psi/?sku=3112788.218440.0>. Acesso em: 20 ago. 2024.

Barra de latão: conheça as propriedades desta liga metálica. Império dos metais, 2024. Disponível em: <https://www.imperiosmetais.com.br/blog/latao/barra-de-latao-conheca-propriedades-desta-liga/>. Acesso em: 21 ago 2024

BRASIL. Comprasnet. Disponível em: <http://comprasnet.gov.br/livre/Pregao/FornecedorResultadoDecreto.asp?prgCod=1141884>. Acesso em: 21ago 2024

Risco da obstrução de tubulações. Desentupidora Abagi, 2023. Disponível em: <https://www.desentupidoraabagi.com.br/blog/riscos-da-obstrucao-de-tubulacoes-saiba-mais-curitiba/>. Acesso em: 21 ago 2024

Qual a importância da limpeza de tubulações industriais? Ambipar, 1 jun 2021. Disponível em: <https://www.c-tank.com.br/limpeza-de-tubulacoes-industriais-saiba-quando-deve-ser-realizada-2/>. Acesso em: 21 ago 2024

APÊNDICE I - RELAÇÃO DE NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

NBR 11998 DE 10/1990	Sistema de desobstrução e limpeza de tubulações com hidrojato.
----------------------	--