



FOTO: www.ostensjo.no

O EMPREGO DO DYNAMIC POSITIONING

EM FAINAS DE SOCORRO NOVAS POSSIBILIDADES

Capitão-Tenente RODRIGO ZAYAS DE ABRÊO

Encarregado da Divisão de Socorro e Salvamento – CAAML
Aperfeiçoado em Máquinas

INTRODUÇÃO

Com a exploração de petróleo sendo realizada em regiões cada vez mais profundas, surgiu a necessidade de se manter a posição das plataformas e dos navios de apoio estabilizada sobre um ponto geográfico, em locais onde não era possível a realização de um fundeio convencional.

Em virtude dessa necessidade, foram desenvolvidos e aperfeiçoados, ao longo das últimas décadas, os Sistemas de Posicionamento Dinâmico (DP). A função do Sistema de DP é possibilitar a uma embarcação ter o controle automático de sua posição, mantendo-se nas proximidades de um ponto de referência e da sua proa, unicamente por

meio da ação de seus *thrusters* (propulsores).

Atualmente, esta tecnologia é largamente empregada em meios aplicados na perfuração e produção de petróleo, no apoio às operações de mergulho e apoio às operações com veículos remotamente operados (*Remote Operated Vehicle-ROV*), no suprimento de plataforma (*Platform Supply Vessel - PSV*), no manuseio de âncoras (*Anchor Handling Towing and Supply-AHTS*), no lançamento de linhas (tubulações rígidas e flexíveis), em navios petroleiros aliviadores, em navios de passageiros, no posicionamento de plataforma de lançamento de foguetes e em embarcações militares.

MOVIMENTOS DE UM NAVIO SOBRE A SUPERFÍCIE DO MAR

Um navio, em alto mar, está exposto a diversas forças da natureza, como vento, ondas, correntes de maré e forças resultantes do seu sistema propulsor. Os resultados dessas influências na embarcação são a alteração do aproamento e de velocidade.

Um meio flutuando na superfície do mar possui seis movimentos em relação aos eixos tridimensionais. Sendo três na direção horizontal, que podem ser controlados pelos *thrusters*, e mais três na direção vertical, os quais serão apenas medidos pelos sensores, não havendo controle sobre eles.

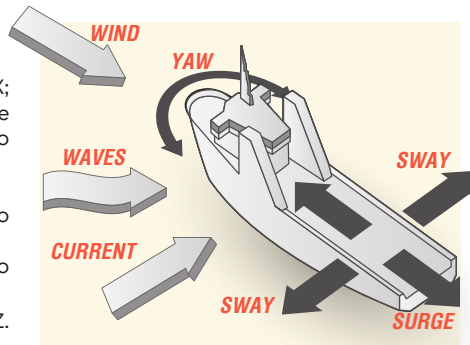
Esses movimentos são os seguintes:

a. Movimentos horizontais:

- Surge: translação na direção do eixo X;
- Sway: translação na direção do eixo Y; e
- Yaw: rotação em torno do eixo Z no plano XY.

b. Movimentos verticais:

- Pitch: rotação em torno no eixo Y no plano XZ;
- Roll: rotação em torno do eixo X no plano YZ; e
- Heave: Translação na direção do eixo Z.



PRINCÍPIOS BÁSICOS E ELEMENTOS DE OPERAÇÃO EM UM SISTEMA DP

Em um sistema DP, sensores de referência de posição, combinados com sensores de vento e de movimento, fornecem informações para o controlador a respeito das posições do navio e da magnitude das forças do ambiente, como ondas, vento e correntes, que influenciam na posição da embarcação.

Assim, o sistema calcula o desvio entre a posição medida (atual) e a requerida e, em paralelo, calcula as forças externas que atuam sobre o navio. Como resultado dessa combinação de cálculos, o sistema estabelece a potência (traduzida em demanda) que os *thrusters* devem aplicar, para gerar um desvio tão pequeno quanto possível, a fim de manter a proa inicial.

Um sistema de DP é concebido para permitir a atuação do operador a qualquer momento e, separadamente, em ambas as posições e direções. Existe a possibilidade de manter um controle manual da demanda dos propulsores e de estabilizar a posição (proa) automaticamente ou vice-versa. As possibilidades de controle manual são muito empregadas para a execução das manobras.

ELEMENTOS DE OPERAÇÃO

O arranjo de um Sistema de DP consiste basicamente dos seguintes elementos:

a) Unidade de Controle com computador

Esta unidade recebe as informações dos sensores, sistemas de referência, *thrusters* e painel de controle, proces-

sando-as e calculando a intensidade de potência necessária para manter a posição e o aproamento do navio e em que direção essa potência deve ser aplicada. O resultado desse cálculo é então convertido em sinais que são enviados aos *thrusters* e mostrados no painel de controle.

b) Sensores

Os sensores são responsáveis por fornecerem os dados necessários para que o controlador posicione a embarcação de forma desejada, enviando, para a Unidade de Controle, informações que são usadas para cálculo, junto com as do sistema de referências.

- Anemômetro: envia as informações de intensidade e direção do vento;
- Agulha Giroscópica: envia a informação de proa da embarcação;
- VRS (*Vertical Reference Sensor*): envia as informações de caturro e balanço da embarcação; e
- MRU (*Motion Reference Unit*): um tipo mais sofisticado de VRS, que informa também o movimento de arfagem do navio.

c) Sistemas de referência

Os Sistemas de referência podem ser baseados em sinais de rádio (*Artemis*), satelitais (*DGPS*), hidroacústicos (*HPR*) ou mecânicos (*Taut Wire*), os quais enviam para a Unidade de Controle informações da posição da embarcação, sejam elas em coordenadas geográficas, ou em relação a uma posição de referência.

d) Thrusters

Eles são os propulsores responsáveis pela movimentação da embarca-

ção em todas as direções, recebendo sinal da Unidade de Controle, com informações da potência a ser empregada e em qual direção. Após a execução do comando, eles provêm um sinal de retorno (*feedback*) para a unidade de controle.

Thrusters é a denominação genérica de propulsores de vários tipos, fixos ou azimutais, podendo estar dispostos de diversas formas ao longo do casco da embarcação.

I) Propulsores Fixos:

aqueles nos quais a direção do empuxo é constante em relação ao eixo longitudinal. Os tipos mais usados são:

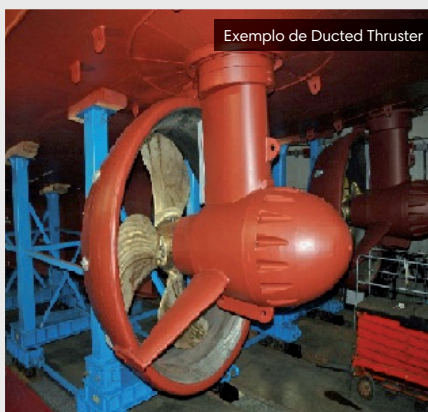
- *Tunnel Thrusters*: instalados dentro de tubulões, destinando-se, basicamente, a controlar o aproamento e o movimento de sway da embarcação;
- *Ducted Thrusters*: localizados externamente ao casco, consistindo em um curto tubo cilíndrico, que direciona o fluxo da água diretamente para a área do propulsor, aumentando, significativamente, a velocidade da água e também a eficiência do propulsor; e
- *Gill Jet Thrusters*: combinação de um jato e uma saída com defletor rotativo. O Defletor é montado na parte central inferior da embarcação, com a água sendo succionada pelo lado da embarcação.

II) Propulsores Azimutais:

aqueles nos quais a direção do empuxo é variável em 360°, por meio de mecanismos giratórios em seus eixos de sustentação e perpendiculares aos eixos de rotação.

e) Geradores

O computador, painel, sensores, sistemas de referências e *thrusters* necessitam de energia continuamente. Para casos de emergência, a embarcação deve possuir uma UPS (*Uninterrupted Power Supply*), que é responsável por manter todos os sistemas vitais do DP em funcionamento (Unidade de Controle, painel de operações, sensores e sistemas de referência), mesmo em caso de perda da alimentação principal.



Exemplo de Ducted Thruster



Exemplo de Tunnel Thruster

f) Instrumentos/painel - interface homem/máquina

É a ligação entre o operador e o sistema de DP. Através desse painel, o operador visualiza, constantemente, o funcionamento dos *thrusters*, geradores, sensores e sistemas de referência. É utilizado para a entrada de dados e alterações que sejam necessárias ao perfeito funcionamento do sistema e à manutenção da posição da embarcação.

g) Operador

É o elemento mais importante do sistema e que decide como o sistema deve operar e o que fazer. O operador supervisiona todos os dados e informações fornecidas e recebidas pela Unidade de Controle e, com isso, determina as melhores condições de funcionamento, minimizando o esforço da embarcação para manter seu posicionamento.

O DP NAS FAINAS DE SOCORRO E SALVAMENTO: POSSIBILIDADES PARA A MARINHA DO BRASIL

Recentemente, a Marinha do Brasil (MB) concluiu o processo de aquisição

de três rebocadores, classificados como embarcações de apoio marítimo *Offshore* do tipo AHTS, tendo sido designados Navios de Apoio Oceânico (NAPoc) com os nomes “Mearim”, “Purus” e “Iguatemi”, ficando subordinados aos Comandos do 5º, 1º e 4º Distritos Navais, respectivamente.

Esses navios foram construídos entre 2010 e 2011, na Índia, e possuem o Sistema de Posicionamento Dinâmico. Conforme visto anteriormente, na descrição desse sistema, podemos observar que o comportamento esperado de um navio ao ser acionado o DP passa a ser útil para uma faina de socorro e salvamento, a ser realizada por um desses meios navais.

Como exemplo, durante a aproximação a um navio à matroca, após serem avaliados o ângulo de permanência e o caimento do navio sinistrado, poderá ser fixada uma proa a ser mantida e a manobra de aproximação ser realizada empregando-se o sistema de DP, até a conclusão da passagem do dispositivo de reboque, com especial atenção ao não comprometimento da segurança dos meios durante a aproximação.

Outra possibilidade de utilização do sistema de DP é na faina de desencalhe, empregando-se o método de arrastamento do navio para águas mais profundas. Após ser realizado o levantamento

hidrográfico expedito e a avaliação de maré, o Oficial de Salvamento estabelecerá a direção da puxada, que será a proa de referência a ser inserida no sistema DP.

CONCLUSÃO

O princípio de “Dynamic Positioning” pode ser utilizado em navios, para o controle automático da posição, como, por exemplo, em assentamentos de tubos, aterramentos e outras tarefas. Nestas aplicações, os pontos de referência nem sempre são fixos, mas se movem a baixas velocidades. A aplicação prática desta técnica permite ao navio, levando-se em consideração a forma cônica dos cascos e do layout dos propulsores, o controle dos movimentos longitudinais e transversais e, conseqüentemente, a sua posição.

A exequibilidade do emprego do DP nos NAPoc da Classe “MEARIM” deverá ser verificada durante a Avaliação Operacional, de forma que esta moderna ferramenta possa ser incorporada nos procedimentos preconizados, em nossa MB, para a realização de fainas de Socorro e Salvamento, incluindo-se as fainas de reboque e desencalhe.

REFERÊNCIAS:

HERUSCA HELLICA SOUZA DE MADEIROS, JÉSSICA SILVA RAMALHO, MATHEUS ALVES GARRIDO, YASMIN MARIA DA SILVA MENEZES. Sistema de Posicionamento Dinâmico. 2014. Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Sistema de Produção, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, curso de Engenharia do Petróleo, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgXe8AA/sistema-posicionamento-dinamico-dp>>. Acesso em: 14abr.2018.

MARQUES, Felipe. Entenda de maneira simples como funciona um Sistema de Posicionamento Dinâmico. Portal Marítimo, 17 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.portalmaritimo.com/2017/02/17/entenda-de-maneira-simples-como-funciona-um-sistema-de-posicionamento-dinamico/>>. Acesso em: 14abr.2018.

CTEC-UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. **Plataformas Marítimas:** Sistema de Posicionamento Dinâmico. Disponível em: <<http://www.lccv.ufal.br/wp-content/uploads/sites/17/2015/05/Plat-Marit-Sistemas-de-Posicionamento-DinC3%A2mico-Parte-1.pdf>>. Acesso em: 14abr.2018.

