

INTRODUÇÃO

Com a descoberta do petróleo no mar, o homem viu a necessidade de expandir seu raio de ação para águas mais profundas para alcançar o tão precioso combustível, essa expansão foi possível através de novas tecnologias e equipamentos.

A indústria de prospecção tinha diversos modos de exploração em lamina de águas com alcance de até 3500m da superfície do mar até o solo no fundo do mar, mas essa profundidade já não era suficiente, as plataformas auto-elevadas não conseguiam ir além.

A prospecção exigia das embarcações que mantivessem seu aproamento e sua posição para assim minimizar os riscos de acidentes e manter uma condição segura para a operação. Foi então criado um sistema capaz de controlar as embarcações através de um automático sistema ativo de propulsão

Posicionamento dinâmico, em linhas gerais, corresponde a um complexo sistema de controle dinâmico da posição das embarcações, que utiliza de diversas fontes de informação sobre a posição do navio, direção do vento entre outros recursos para controlar propulsores e zerar a força resultante na embarcação.

Diversas embarcações utilizam desse meio de posicionamento, em suma as embarcações Offshore.

CAPÍTULO 1

ORIGEM DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

1.1 Origem

O primeiro sistema DP (Dynamic Positioning System) foi utilizado no projeto Mohole no ano de 1957, que objetivava perfurar a camada Moho, assim batizada em homenagem a seu descobridor Andrija Mohorovicic, o qual demonstrou a existência de uma camada descontínua entre a crosta e o manto terrestre. O objetivo do projeto era alcançar essa camada e perfurá-la, mas para isso era necessário perfurar em águas o mais profundas possível.

Os responsáveis pelo projeto Mohole assinaram um contrato com a Global Marine of Los Angeles para usar a sua sonda, experimental, de petróleo, a CUSS I, um consórcio entre as companhias petrolíferas: Continental, Union, Superior e Shell. Equipada com um sistema automático de posicionamento dinâmico ela foi capaz de perfurar na 1ª fase do projeto a profundidade de 183 metros de crosta abaixo de uma lâmina de água de 3.500 metros enquanto mantinha sua posição dentro de um raio de 180 metros.

Embora tivesse obtido excelentes resultados e provado a possibilidade de se perfurar e extrair petróleo a mais de 180 metros do fundo do mar, sem que para isso houvesse a necessidade de um operador para corrigir a posição manualmente, o projeto foi abandonado e dissolvido pelo congresso americano em sua 2ª fase devido ao alto custo para a união. O projeto não foi concluído, porém, o maior sucesso do mesmo já havia sido alcançado, a invenção de um sistema automatizado responsável por seu êxito que é conhecido atualmente como Sistema de Posicionamento Dinâmico.

1.2 Vantagens e desvantagens do sistema DP

Vantagens do DP:

- Navio é totalmente auto-propulsionado; rebocadores não são necessários em qualquer fase da operação.
- Configuração no local é rápido e fácil
- Navio é muito manobrável
- Resposta rápida às mudanças climáticas é possível (cata-vento)
- Resposta rápida a alterações nos requisitos da operação
- Versatilidade dentro do sistema (ou seja, faixa seguinte, seguidor de ROV e outras funções especializadas).
- Capacidade de trabalhar em qualquer profundidade da água
- Pode executar tarefas curtas mais rapidamente, portanto, mais economicamente.
- Evitar o risco de danos ao leito por amarras e âncoras
- Evitar amarração-cruzada com outras embarcações ou plataformas fixas
- Pode se mover para a nova localização rapidamente (também evitar o mau tempo)

Desvantagens do DP:

- Gastos de capital e despesas operacionais elevados
- Pode deixar de manter a posição devido à falha de equipamento
- Maior consumo de combustível
- Propulsores são perigosos para mergulhadores e ROV's
- Pode perder posição em condições climáticas extremas ou em águas rasas e marés fortes
- Controle de posição é ativa e conta com operador humano (bem como os equipamentos)
- Requer mais pessoal para operar e manter equipamentos

CAPÍTULO 2

SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

2.1 Definição

O *Nautical Institute* define o sistema DP como:

Posicionamento dinâmico (DP) é a integração de uma grande variedade de sistemas individuais e funções. Um sistema de controle computadorizado que mantém automaticamente a posição de um navio e seu aproamento usando seus próprios propulsores e thrusters. Sensores de referência de posição, combinados com sensores de vento, de movimento e informações da agulha giroscópica, fornecem informações para o computador do sistema DP referentes à posição do navio e a magnitude e direção das forças ambientais que afetam a sua posição.

O programa de computador compreende um modelo matemático do navio que inclui informação referente ao vento, a corrente de arrasto do navio e a localização dos propulsores. Este conhecimento, combinado com a informação dos sensores permite ao computador calcular o ângulo desejado e a intensidade da descarga de água para cada propulsor. Isso permite que as operações no mar, onde amarração ou ancoragem não é viável devido a águas profundas, congestão no fundo do mar (gasodutos, templates) ou outros problemas.

Posicionamento dinâmico tanto pode ser absoluta em que a posição é bloqueado para um ponto fixo sobre o fundo, ou em relação a um objeto que se move como outro navio ou um veículo subaquático. Pode-se também colocar o navio em um ângulo favorável ao vento, ondas e correntes, chamado weathervaning.

“DP pode ser definido como: Um processo envolvendo a ação de propulsores os quais, comandados por um controlador e opondo-se às forças do meio ambiente, mantém um navio ou qualquer outro dispositivo flutuante nas vizinhanças de um ponto de referência e ainda controlam o direcionamento de sua proa. A posição é conhecida a qualquer instante a partir dos dados transmitidos por um sistema de referência de posição.”

A definição acima inclui a permanência em local fixo, também manobras de precisão, monitoramento e outras habilidades de posicionamento de especialistas.

Uma forma conveniente de se visualizar a inter-relação dos vários elementos de um sistema DP é dividir o sistema em seis partes, conforme a figura 1 abaixo.

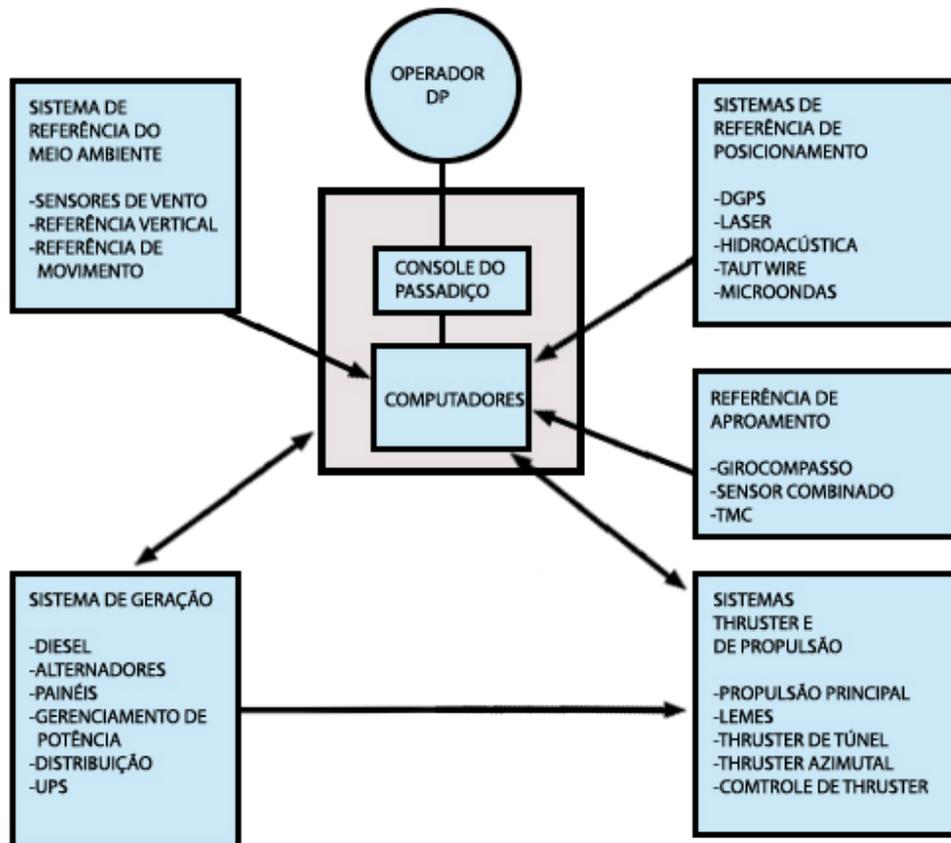


FIG-1 Modelo de Divisão do Sistema DP.

2.2 Os elementos de um sistema DP

A função principal de um sistema DP é permitir que um navio mantenha a posição e o direcionamento da proa. Uma variedade de outras sub-funções podem estar disponíveis, mas o controle da posição e do direcionamento da proa é o principal.

Qualquer embarcação (ou outro objeto) têm seis movimentos livres; três rotações e três translações. Em um navio podem ser ilustrados com os parâmetros roll, pitch, yaw, surge, sway e heave.

2.2.1- Graus de liberdade

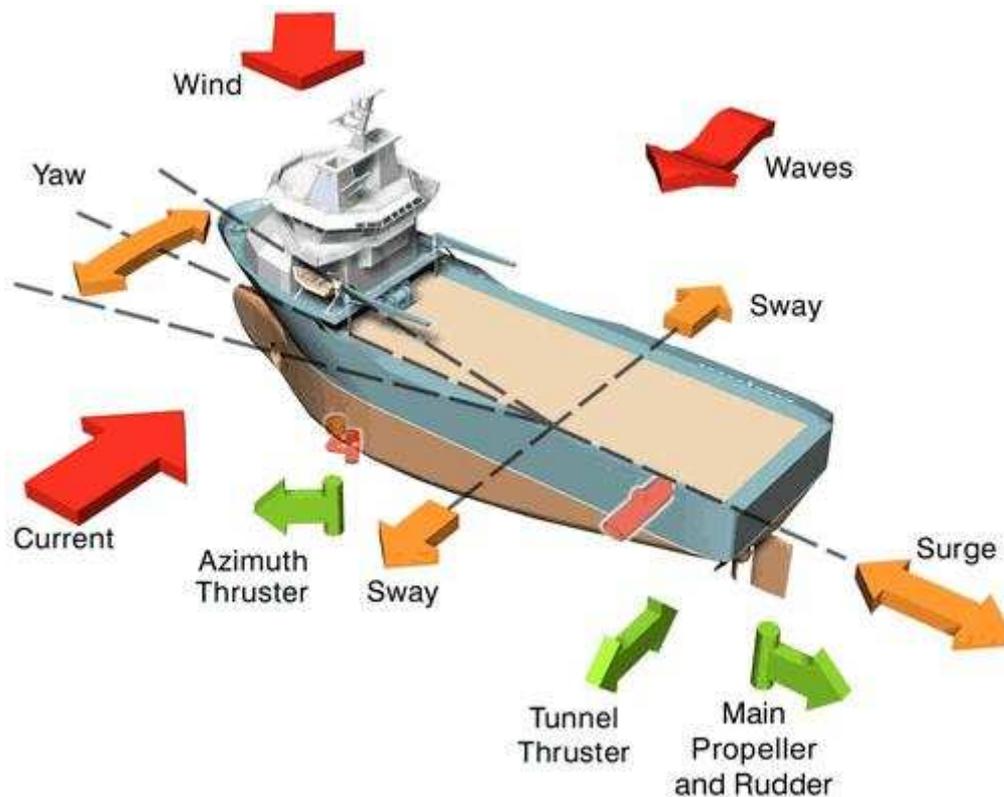


FIG-2 Graus de liberdades de uma embarcação

As embarcações possuem movimento em seis direções distintas, como demonstra a figura 2 acima, sendo três de rotação (pitch, roll e yaw) e três de translação (surge, sway e heave). Esses movimentos são chamados de Graus de Liberdade. O Sistema DP é capaz de controlar apenas três movimentos que são o Yaw, Sway e Surge.

Pitch

Conhecido como caturro em português, o pitch é o giro em torno do eixo transversal do navio com o movimento da proa para cima e para baixo.

Roll

O balanço, em português, tem característica de giro sobre o eixo longitudinal, os bordos se movimentam alternadamente para cima e para baixo.

Yaw

Cabeceio, como é conhecido o yaw, é um movimento em torno do eixo que consiste basicamente no giro da proa.

Surge

O “avanço e recuo” (surge) é o movimento longitudinal que percorre o eixo para frente e para trás.

Sway

É o movimento que percorre o eixo transversal do navio, de um lado para o outro (caimento).

Heave

No eixo vertical ocorre a arfagem (heave), que é o movimento vertical da embarcação, influenciado pelas ondas.

2.2.2 Efeitos externos

Basicamente ações do movimento das massas de ar e água, em diferentes temperaturas causam variações nos gradientes de pressão e, por conseguinte formam-se vento, ondas e correntes marítimas. Uma vez que a embarcação esta exposta a ação dessas forças externas ela, conseqüentemente, sofrerá uma alteração de seu estado de equilíbrio.

Deve-se então levar em conta não só a superfície velica da embarcação, como também sua característica hidrodinâmica, ou seja, tentar reduzir esses efeitos com auxílio da hidrodinâmica e da aerodinâmica a fim de manter a embarcação fixa no ponto desejado.

Além desses agentes externos há, ainda, a ação das descargas longitudinais e transversais que podem também alterar a posição da embarcação, portanto, o sistema deve estimar as forças da corrente, das ondas, das descargas e do vento que agem sobre a embarcação, para calcular a força necessária para opô-las, segue abaixo exemplo de condições que afetam o navio, figura 3.



FIG-3 Embarcação sob influências externas

CAPÍTULO 3

ELEMENTOS DO SISTEMA DP

3.1 Sensores

O sistema de sensoriamento é composto de sensores que são de grande importância para a captação de efeitos externos, mudanças de rumo e posição. Existem quatro tipos principais de sensores comuns em embarcações que utilizam o sistema de posicionamento dinâmico, são eles: sensores de referência vertical, agulha giroscópica, sensor do vento e sensor de velocidade. Geralmente esses equipamentos possuem redundância, garantindo o bom funcionamento do sistema e maior confiabilidade.

3.2 Computadores

O processador que opera o software de controle do DP são geralmente conhecidos como computadores DP. A principal distinção com relação ao DPO é o número de computadores, seus métodos de operação, e o grau de redundância que fornecem.

O termo redundância refere-se a uma margem de segurança adicional com relação à inoperância de um equipamento quando deve existir outro(s) disponível para uso imediato.

Os computadores devem ser instalados em configurações simples, dupla ou tripla, dependendo do grau de redundância requerido. Sistemas modernos se comunicam via ethernet, ou rede local (LAN), os quais podem incorporar muitas funções de controle do navio em adição ao DP.

Em todos os navios DP, os computadores de controle DP são dedicados especificamente para a função DP, sem nenhuma outra tarefa. Um sistema de computador simples, ou sistema de controle DP 'simplex' não fornece qualquer redundância. Um sistema dual ou de dois computadores fornecem redundância, se o sistema on-line falhar. Um sistema triplo ou 'triplex' fornece um elemento extra de segurança. O grau de redundância depende da classe do equipamento selecionado pelo navio

3.2.1 Classificação dos sistemas DP

Os sistemas de posicionamento dinâmico podem ser classificados como classe 0, classe 1, classe 2 ou classe 3 de acordo com a redundância dos seus equipamentos.

Redundância seria quando dois ou mais equipamentos fornecessem os mesmos dados sobre determinado fator ou equipamentos que exercem a mesma função como dois bow thrusters, servindo como back-up caso ocorra alguma falha em um dos equipamentos, garantindo que o sistema continue em funcionamento. De acordo com a classe, sabemos se o sistema possui controle de aproamento e posição automáticos ou manuais.

DP classe 0 - possui controle automático de aproamento e controle manual de posição.

DP classe 1 - possui controles de aproamento e posição automáticos, porém não possui redundância completa, podendo sair de posição com qualquer falha simples.

DP classe 2 - possui controles de aproamento e posição automáticos e possui redundância completa, garantindo o funcionamento pleno do sistema em caso de falha em um componente ativo ou de algum dos subsistemas (geradores, impelidores, sensores e etc.), mas está sujeito a mau funcionamento em caso de falha em algum componente estático como cabos e tubulações.

DP classe 3 – possui controles automáticos de aproamento e posição e tripla redundância inclusive impelidores e geradores de energia. Possui uma estação de controle reserva em outro compartimento estanque em caso de alagamento ou qualquer outro incidente no compartimento onde se localiza a primeira e também um sistema de proteção contra fogo.

3.3 Console

3.3.1 Console do passadiço



FIG-4 Console do DP no passadiço

O console do passadiço, figura 4, é a instalação que o DPO utiliza para enviar e receber dados. É onde se localiza todos os controles de entrada, botões, interruptores, indicadores, alarmes e telas. Em um navio bem projetado, painéis de controle do sistema de referência de posição, painéis dos propulsores (thrusters) e painéis de comunicações estão localizados perto dos consoles de controle DP.

3.2.2 Console da praça de máquinas



FIG-5 Operation station (OS) da praça de máquinas

Na praça de máquina a O.S. (Operation Station), figura 5, controla todo o fornecimento de energia para que o DP possa funcionar em paralelo ao consumo do navio e seus equipamentos.

Para que tudo isso funcione sem que o navio apague alguém deve controlar a demanda de carga no barramento, esse alguém não é o maquinista é a PMS (Power Management System), figura 6.



FIG-6 PMS

3.4 Sistemas de referência de posição.

A informação da posição exata, confiável e contínua é essencial para o posicionamento dinâmico. O sistema de controle do DP precisa ser alimentado de dados a uma taxa de tempo bastante estreita para conseguir a exatidão desejada. A confiabilidade é, naturalmente, de importância vital para as operações onde a vida e a propriedade podem ser colocadas em risco com dados incorretos. Todas as embarcações DP têm sistemas de referência de posição independentes dos equipamentos normais de navegação da embarcação. Sete tipos de sistemas de referência de posição podem ser usados nas embarcações DP, segue abaixo imagem, figura 7, com alguns exemplos de sistemas de referência de posição.

Quatro deles são considerados do tipo absoluto:

- DGPS
- DGLONASS
- Hidroacústico
- Taut wire

Outros três são considerados do tipo relativo:

- DARPS
- Sistema óptico por laser infravermelho
- Artemis

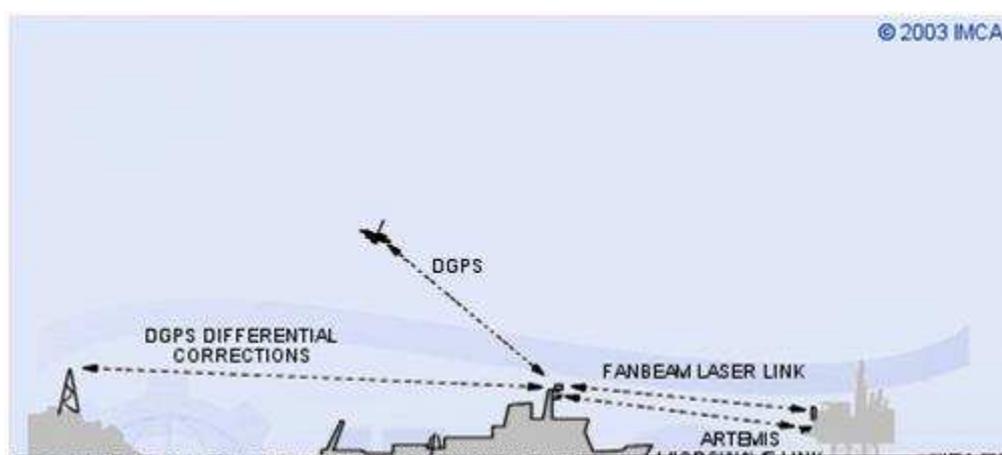


FIG-7 Exemplos de sistemas de posicionamento.

O sistema de controladores DP utiliza as informações da referência de posição de dois ou mais sistemas da referência de posição simultaneamente, para garantir redundância. Se somente um sistema de referência de posição for selecionado no sistema DP, então a informação é simplesmente verificada, filtrada e usada. Se dois ou mais sistemas de referência de posição estiverem disponíveis, o sistema usará as duas igualmente ou de acordo com seu desempenho individual. Para as operações que requerem redundância (operações da classe de equipamento 2 ou 3) é necessário o uso de no mínimo três sistemas de referência de posição operando a cada instante. A utilização de apenas dois sistemas não é adequada, pois se um falhar, os dados contraditórios fornecidos por esse sistema de referência causariam um impasse nas informações. Em se usando três sistemas, as informações dos três são analisadas e comparadas, se um deles fornecer informações contraditórias, essa informação será excluída não sendo usada no cálculo da posição. Nas operações DP onde se utilizem três sistemas de referência de posição, esses sistemas devem usar métodos diferentes de obtenção e cálculo da posição (ou seja, princípios de operação diferentes). Isto reduz a probabilidade de falha. O sistema de referência de posição serve para determinar a posição da embarcação na superfície do mar (absoluto) ou em relação à outra embarcação, plataforma ou outro objeto qualquer tanto na superfície quanto no fundo do mar (relativo).

3.5 Sistema de geração de energia

A geração, distribuição e gerenciamento de energia são componentes fundamentais na operação das embarcações com sistema DP. Como mantém seu posicionamento de forma ativa ou dinâmica, dependem totalmente de um fornecimento contínuo de energia com qualidade (ou seja, com tensão e frequência constantes). Essa energia é responsável não apenas por alimentar seus maiores consumidores, os thrusters, como também todo o sistema de controle, referência de posição e sensores. Além, é claro, de suprir a atividade fim da embarcação e proporcionar, habitabilidade da mesma.

Os thrusters em uma embarcação DP, como maiores consumidores de energia a bordo, podem também exigir grandes mudanças na potência aplicada para manter a embarcação na posição devido às rápidas mudanças nas condições ambientais. O sistema da geração de energia deve ser flexível não somente para suprir essas rápidas demandas como também com a maior eficiência possível, de modo a evitar o consumo desnecessário de combustível.

O sistema de controle do DP (DP Controller Unit) é protegido contra interrupções ou falhas na geração de energia por meio de fontes de alimentação ininterrupta (UPS - Uninterruptible Power Supply). Estes sistemas fornecem fontes de alimentação estabilizada e contínua que não são afetadas por curtas interrupções ou por curtas flutuações no fornecimento de energia da embarcação, desta forma inclusive protegendo os diversos componentes eletrônicos ligados ao controle DP. O sistema fornece energia aos computadores, aos consoles de controle, monitores, alarmes, sistemas de referência e sensores. No evento de uma interrupção prolongada no suprimento de energia a partir do sistema principal de suprimento de corrente alternada da embarcação, baterias fornecerão energia a todos estes sistemas por um período mínimo de trinta minutos.

CAPÍTULO 4

DIFERENTES MODOS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DP

Uma embarcação pode ser controlada em modos diferentes. A diferença entre os modos é como os set-points de velocidade e posição são gerados.

4.1 Joystick Manual Heading (JSMH).

No modo manual, figura 8, o operador possui total controle da embarcação utilizando um joystick. O operador consegue movimentá-la no sentido longitudinal e transversal e ainda controla o aproamento da embarcação.

As funções disponíveis no modo manual são:

- Seleção de ganho do joystick.
- Compensação de forças ambientais.
- Rotação da proa e da popa.

Neste modo, também é possível seleccionar o controle automático do movimento transversal ou longitudinal, que combinado com o controle automático do aproamento, permite que o operador tenha que se preocupar somente com um eixo de movimento do navio.

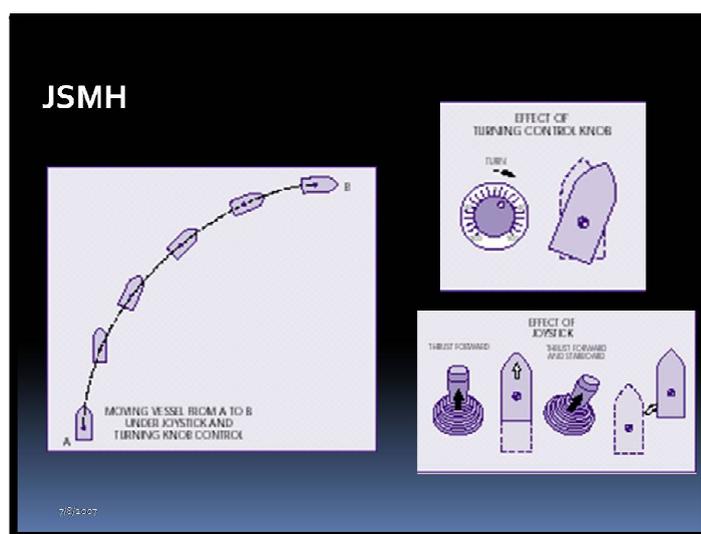


FIG-8 JSMH

4.2 Joystick Auto Heading (JSAH).

O modo de posição automática, figura 9, controla o aproamento e a posição. No controle de aproamento, o operador dispõe das funções que permite estabelecer o rumo da proa de acordo como rumo atual, inserir um valor desejado (que acarretará no giro da embarcação até o valor determinado) e o controle da proa com utilização mínima de energia. Também é possível estabelecer a velocidade de giro e o alarme de aproamento.

No controle de posição o sistema irá manter a embarcação na posição desejada, e o controlador pode estabelecer que o navio seja mantido na posição atual, na posição estipulada, na posição marcada ou na posição que a embarcação se encontrava anteriormente. Assim como no controle da proa, o operador pode estabelecer a velocidade da embarcação e o alarme de posição.

Esse modo de operação é muito utilizado em manobras de aproximação de plataformas onde a referência visual também é importante. Apesar da proa fixa, o movimento de vante, ré, bombordo e boreste funcionam como no modo JSMH.

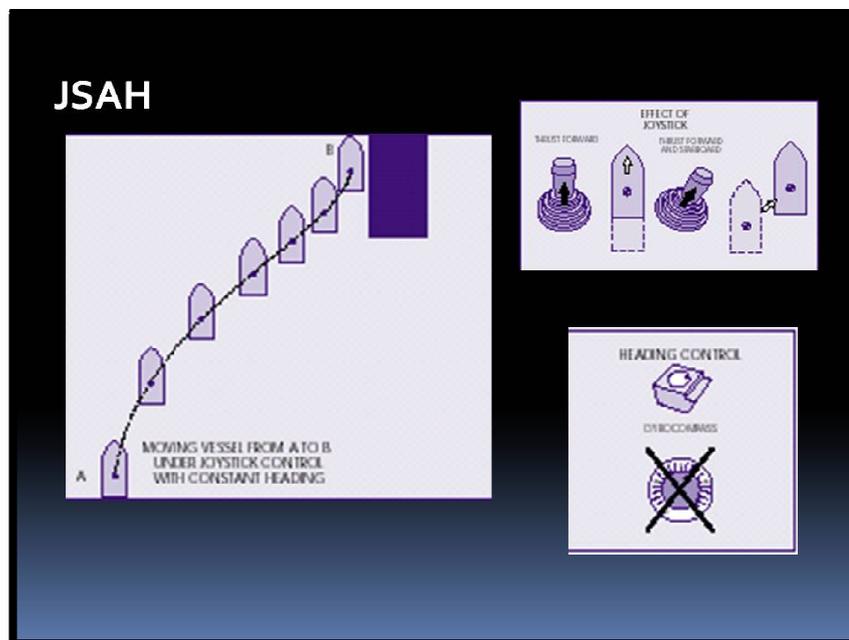


FIG-9 JSAH

4.3 Auto area position mode.

Este modo permite que a embarcação permaneça em uma determinada área com o consumo mínimo de energia. Geralmente usado quando a embarcação precisa ficar em espera em uma determinada região. O modo não mantém a embarcação necessariamente no centro da área, permitindo certo desvio. Os propulsores e/ou impelidores são acionados apenas quando o navio ultrapassa certos limites, utilizando o mínimo de energia possível.

4.4 Auto track mode.

No modo “auto track”, figura 10, as posições são previamente programadas através de “waypoints”, os pontos de guinada, mantendo o navio a derrota planejada. Faz ainda as correções no abatimento e caimento. O controle é feito tanto em baixas como em altas velocidades, utilizando estratégias de controle diferentes para cada uma delas. O sistema pode trocar automaticamente a estratégia de controle, ou a mudança pode ser feita manualmente pelo operador.

Em baixas velocidades, o controle de posição e aproamento são aplicados em todos os três eixos de movimento. A velocidade pode ser de poucos centímetros por segundo até três nós, acima disso o efeito lateral dos thusters é reduzido e, portanto, o sistema fica menos preciso.

Em altas velocidades, a embarcação pode manter-se na derrota estipulada pelo operador até sua velocidade mais alta. Este controle é feito pela manutenção do rumo da embarcação, que é calculado continuamente pelo sistema, de acordo com a velocidade do navio e a grandeza das forças ambientais.

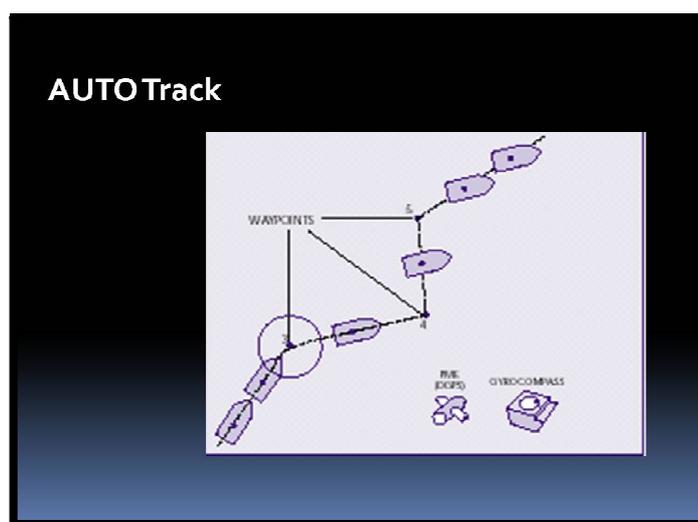


FIG-10 AUTO Track

4.5 Autopilot mode.

O modo piloto automático, figura 11, faz com que a embarcação navegue em uma rota pré-definida automaticamente, controlando com precisão os rumos da embarcação. Este modo utiliza os propulsores e o leme ou os azimutais, e compensa a força do vento que age sobre o navio.

Esta função do sistema poderia ser usada para substituir o piloto automático convencional das embarcações, pois garante uma precisão muito maior. Muitas embarcações off-shore a utilizam para pequenas pearnadas entre as plataformas ou ainda para viagens de volta para o porto. Porém, o consumo de combustível do piloto automático do sistema DP é muito maior do que o consumo do piloto automático convencional, tornando-o inviável em viagens mais longas.

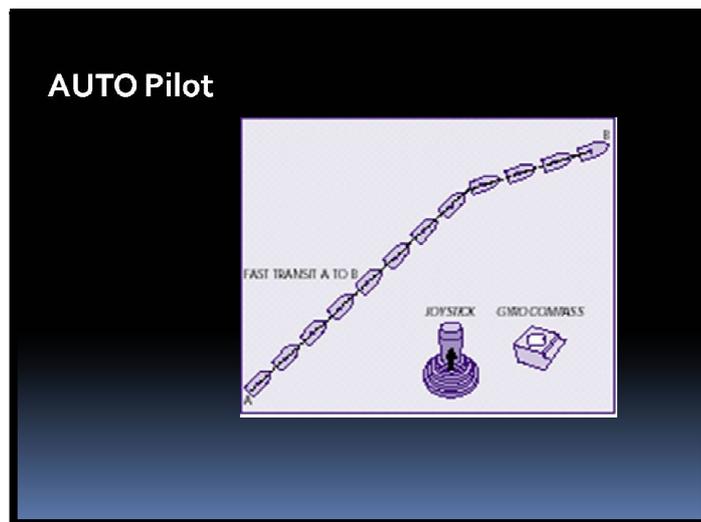


FIG-11 AUTO Pilot

4.6 Follow target mode.

O modo de acompanhamento de alvo, certamente o modo mais complexo, permite que a embarcação acompanhe um alvo em movimento, mantendo-se uma distância relativa entre eles. Para que isto seja possível, é necessário que o alvo esteja equipado com um transponder para que o sistema DP possa monitorar sua posição. Tem utilidade crucial nos barcos ROV. A posição do navio se mantém constante em relação ao ROV, unidade robótica submersa em movimento ou parada.

O operador define um círculo de operação em que o alvo pode se movimentar sem fazer com que a embarcação também se movimente. O navio somente irá se movimentar caso o alvo ultrapasse o limite deste círculo. Esta função é chamada de “raio de reação”.

4.7 Auto Position

O modo *Auto Position* mantém a embarcação numa posição fixa em relação a um ponto de referência fixo, com aproamento fixo. Nesse modo, a posição da embarcação é controlada por um PME e o aproamento é controlado por uma agulha giroscópica. Quando o modo *Auto Position* é selecionado, a posição e o aproamento da embarcação no momento são considerados como referência.

CAPÍTULO 5

EMBARCAÇÕES QUE UTILIZAM O SISTEMA DP

Neste capítulo serão mostradas algumas embarcações que utilizam o sistema DP. A maioria delas operam no setor offshore para instalação e apoio de plataformas.

5.1 AHTS - Anchor Handling and Tug Supply



FIG-12 AHTS - Anchor Handling and Tug Supply

AHTS, figura 12, são embarcações especializadas em Manuseio de ancoras, reboque e suprimento a unidades offshore. São vulgarmente chamados de Rebocadores de plataformas, mas na verdade não são meros rebocadores, são embarcações muito versáteis, de multiuso, possuem capacidade de realizar reboques de grandes estruturas, em alto-mar, como também podem servir como embarcações de socorro e salvamento, e no combate a incêndio, são usadas na relocação de plataformas (DMA), na sua desancoragem e ancoragem, movimentando suas ancoras, no transporte de equipamentos para perfuração e operação de produção em alto-mar, e transporte de graneis em tanques próprios, como combustíveis e água, e produtos químicos, e outros graneis secos, como cimento, barita, betonita, cálcio, etc.

5.2 Crewboat



FIG-13 Crewboat

O Crewboat, figura 13, é uma embarcação especializada no transporte de pessoas, com capacidade de transportar carga no convés e nos porões, como por exemplo, combustível e água potável para instalações offshore, como plataformas de petróleo e plataformas de perfuração.

Crewboats também são conhecidos como navios de apoio rápidos ou navios de abastecimento rápidos.

Os Crewboats variam em tamanho desde pequenos, embarcações de 30 a 60 pés que trabalham em baías e vias navegáveis para embarcações de 200 pés que trabalham até 200 milhas da costa. Crewboats normalmente são construídos em alumínio e comumente utilizam um sistema de propulsão convencional ou jato de água.

5.3 DSV– Diving Support Vessel



FIG-14 DSV– Diving Support Vessel

DSV, figura 14, são embarcações de apoio às operações de mergulho de “superfície” ou saturado, dotados de vários equipamentos especiais (sino de mergulho, câmaras de saturação, guinchos especiais etc.).

5.4 Firefighting - Combate a incêndio.



FIG-15 Firefighting - Combate a incêndio.

Firefighting, figura 15, possui um sistema de fire fighting que é previsto para atuar no combate a incêndio externo à embarcação. É basicamente composto de uma bomba centrífuga, e canhões de grande alcance. Opera geralmente a altas vazões e a fonte de energia da bomba geralmente é o próprio motor principal utilizando a energia disponível já que o navio fica parado

utilizando somente o posicionamento dinâmico durante as operações de fire fighting. A bomba é acoplada diretamente no motor.

5.5 OSRV- Oil Spill Response Vessel



FIG-16 OSRV- Oil Spill Response Vessel



FIG-17 OSRV em operação conjunta com AHTS

OSRV, figura 16, é um navio de combate a derramamento de óleo dotado de especificações que permitem trabalhar na mancha de óleo, em atmosfera onde a evaporação do petróleo produz gás natural, por isso é dotado de sistemas elétricos blindados para evitar a produção de faíscas. Tem

equipamentos para aspirar o óleo derramado e armazenar num tanque a bordo. A capacidade de combater o derramamento pode ser criada num PSV ou AHTS, figura 17.

5.6 PLSV– Pipe Laying Support Vessel



FIG-18 PLSV– Pipe Laying Support Vessel

Lançamento de Linha (PLSV – Pipe Laying Support Vessel), figura 18, são embarcações que lançam e recolhem linhas no mar, utilizadas para conectar as plataformas a sistemas de produção de petróleo. Podem ser lançadas horizontal ou verticalmente.

5.7 PSV - Platform Supply Vessel



FIG-19 PSV - Platform Supply Vessel

PSV, figura 19, são navios de Suprimento às Plataformas (Platform Supply Vessels ou PSVs) caracterizam-se por seus amplos espaços de convés e grande capacidade de manuseio de carga. Estes navios são utilizados no transporte de materiais, suprimentos e funcionários para, e a partir de sondas e plataformas de perfuração em alto mar.

5.8 WSV– Well Stimulation Vessel



FIG-20 WSV– Well Stimulation Vessel

WSV, figura 20, são embarcações dotadas de “plantas” para aplicação de injeção de agentes químicos, visando monitorar e melhorar a produtividade dos poços e linhas em operação. A estimulação de poços é uma intervenção feita para aumentar a produção, melhorando o fluxo de hidrocarbonetos a partir da área de drenagem no poço. A variedade de produtos químicos bombeado para o poço durante a perfuração e conclusão muitas vezes pode causar danos para a formação em torno entrando nos reservatórios e bloqueando as gargantas dos poços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse trabalho foi possível esclarecer dúvidas sobre o Sistema de Posicionamento Dinâmico, que é de vital importância na profissão dos marítimos em tempos modernos.

Foi possível, também, corroborar a importância dessa tecnologia no meio marítimo, uma vez que ela é utilizada como um sistema hidrodinâmico necessário para manter uma embarcação em uma mesma posição, sendo esse recurso amplamente usufruído nas operações offshore da indústria do petróleo.

O desenvolvimento e implementação desse sistema se mostrou de extrema importância devido aos progressos realizados no meio marítimo, tornando patente que apesar da tecnologia o ser humano ainda é insubstituível.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1 <http://pt.wikipedia.org>
- 2 <http://www.oceanica.ufjf.br>
- 3 <http://www.km.kongsberg.com>
- 4 <http://www.dpoperators.org/6degrees>
- 5 <http://tecnologiamaritima.blogspot.com.br>
- 6 <http://www.nautinst.org>
- 7 <http://gcaptain.com/history/>
- 8 <http://www.imca-int.com>