

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРИТЕ НА КОРАБА С ДИНАМИЧНО ПОЗИЦИОНИРАЩИ СИСТЕМИ – ПРИНЦИПИ И ПО-НАТАТЪШНО РАЗВИТИЕ НА СИСТЕМАТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КОРАБА

Андрей Станев

Технически университет, 9000, гр. Варна, България

CONTROLLING THE SHIP MANOEUVRES BY MEANS OF DYNAMIC POSITIONING SYSTEMS – BASIC PRINCIPLES AND FURTHER SHIP CONTROL SYSTEM DEVELOPMENT.

Andrei Stanev

Technical University, 9000, Varna, Bulgaria

ABSTRACT

Dynamic positioning (DP) is a computer controlled system to automatically maintain a vessels position and heading by using its own propellers and thrusters. Position reference sensors, combined with wind sensors, motion sensors and gyro compasses, provide information to the computer pertaining to the vessel's position and the magnitude and direction of environmental forces affecting its position. The computer program contains a mathematical model of the vessel that includes information pertaining to the wind and current drag of the vessel and the location of the thrusters. This knowledge, combined with the sensor information, allows the computer to calculate the required steering angle and thruster output for each thruster, in order to keep the required ship course and position.

Key words: DP, maneuver, azipod thrusters, accuracy.

ВЪВЕДЕНИЕ

Системата за динамично позициониране (ДПС) е автоматична компютърна система за контрол и поддържане на позицията и направлението на кораба, като се използват собствените винтове и подрулващи системи. Сензорите, отчитащи позицията на кораба в комбинация със сензорите за вятър, сензорите отчитащи движението на кораба и всички сензори, отчитащи силата и посоката на природните сили осигуряват базата данни, постъпващи в компютъра. Компютърна програма, съдържаща математическия модел на кораба изчислява подходящия ъгъл на завъртане и необходимата тяга на всяко подрулващо устройство на база постъпилата информация от различните сензори, за да се пази зададената позиция и курс на кораба .

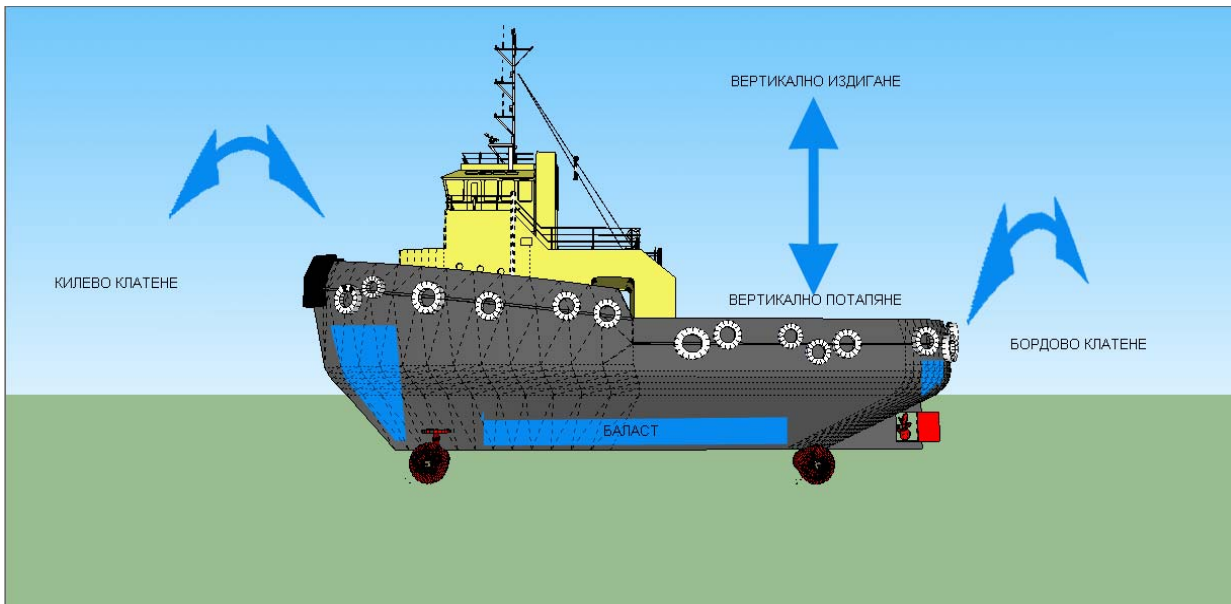
ИЗЛОЖЕНИЕ.

Системата за динамично позициониране е създадена за първи път на кораб през 1961 година на кораба “Еврика”. От тогава насам системата е претърпяла и продължава да търпи драматични промени , като непрекъснато се усъвършенства. В момента всички системи се основават на поддържане на курс и позиция , като се използват основните и подрулващите системи на кораба, както е показано на фиг1. Сега съществуващите системи осигуряват 6 степенна свобода на контрол на кораба.



Фиг. 1

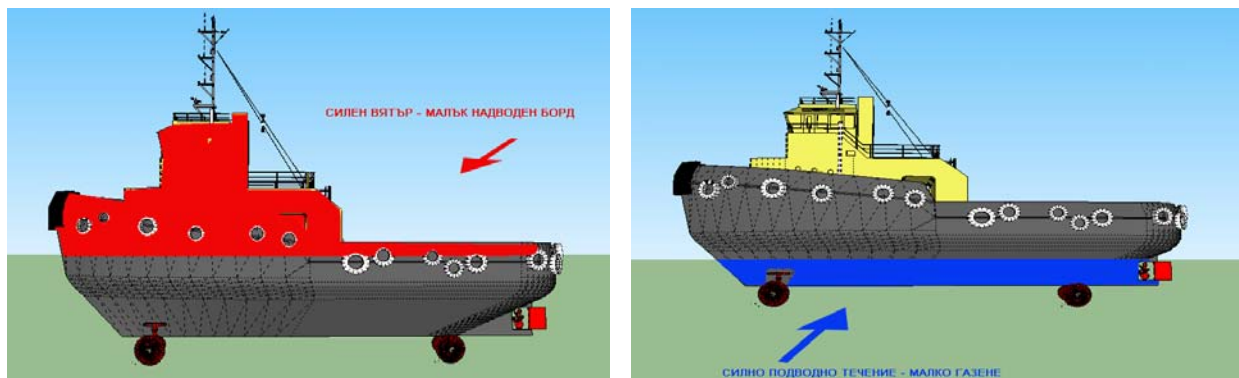
За да се намали разхода на гориво за позициониращите подрулващи системи може да се добави и така наречената система за активен баласт. Системата за активен баласт представлява компютърно управлявани баластни помпи, които приемат или изхвърлят с голяма скорост баласт от кораба, за да остане корабът напълно балансиран във всеки един момент. При комбинация на двете системи може да се създаде и 8 степенна свобода на контрол на кораба. Така ще се контролира и вертикалното движение с приемане или изхвърляне на баласт. (фиг. 2) Такива системи в момента се използват за успокояване на бордовото и килево клатене при пасажерските и специализираните кораби, където се изисква относително хоризонтално положение на плавателният съд. С оглед на пестене на гориво за позициониращите механизми, плавателният съд може да се потопи повече или съответно да изплава. По този начин силите, действащи на кораба под водата или съответно над водата ще се намалят значително, с което ще се намалят и отработките на съответните позициониращи механизми за задържане на кораба в позиция, а от там ще се намали и горивото и разходите за съответната операция. Благодарение на множеството сензори по съвременните кораби, може с много голяма точност да се предположи кое от двете ще е преобладаващо като явление – ветровото или предизвиканото от течение напречно, или надлъжно преместване.



Фиг. 2

Така системата може да бъде автоматична или полуавтоматична.

- При полуавтоматичната оператор ще задава в програма параметрите на потапяне на плавателният съд, с което ще се намали площта, изложена на по-голямата от двете сили (вятър или течение) Фиг.3
- При автоматичната целият процес ще се управлява от компютърна програма, която ще взема данни за вятъра и подводните течения от сензорите и ще преценява колко да е потопената или надводна площ на съответния кораб.



Фиг. 3

За да се докажат експериментално по-горе изложените предположения, ще се използват мощни корабни симулатори, разполагащи с динамично позициониращ модул в себе си. Такъв симулационен център е изграденият в ТУ-Варна корабен тренажор (фиг. 4), единствен в България, разполагащ с динамично позициониращ модул и динамично позиционираща конзола, базирана на използването на азимутални движители в комбинация с подрулващи механизми. Софтуера разполага с възможност за задаване на газене на кораба, с което може да се провери полу – автоматичния режим на задаване на газенето на плавателният съд. Тук оператора може да прецени до колко да потопи дадения кораб с оглед

на това да се намали работата на позициониращите механизми, а от там и разхода на гориво. Разходът на гориво също се отчита от системата, с което се следи непрекъснато за намаляване на разхода.



Фиг.4

Разбира се всичко това преди да бъде тествано на реален кораб, би следвало да се изпита и на пълномащабен модел в Институт по корабна хидродинамика, където да се провери устойчивостта на този кораб при различните баластни състояния.

Поради честото променяне на баластното състояние на кораба, трябва да се провери и надеждното функциониране на баластната система. Задължително трябва да се дублират и надеждно подсигурят баластните помпи, тъй като погрешното разпределение на баласта на борда на кораба може да доведе до накреняване и даже до преобръщане на плавателният съд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В днешни дни опазването на околната среда и намаляването на вредните емисии, изхвърлени в атмосферата са от изключителна важност. Броят на корабите, снабдени с динамично позициониращи системи непрекъснато нараства. Разходите за гориво и износването на съответните позициониращи механизми ще са много големи, тъй като изискванията за прецизност на позиционирането на даден плавателен съд ще се повишават. Ето затова една система за намаляване на разходите би била от изключителна важност.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Tug Use in Ports – Hank Hensen 2003
2. Федяевский К., Соболев Г., „Управляемость корабля“; Ленинград 1963
3. K.J. Rawson; „Basic ship theory.“ London, New York 1976;