

МАНЕВРИРАНЕ НА КОРАБА В АКВАТОРИЯТА НА ПРИСТАНИЩЕ ВАРНА**Николай Беджев***Technical University - Varna, Faculty of Marine Science and Ecology
9010, Varna, Bulgaria***ABSTRACT**

The shiphandling in restricted waters is a great challenge as never can be predicted all affecting factors and all possible situations. Some occasions during maneuvering in port Varna.

Keywords: marine navigation, maneuvering, safety of navigation, pilotage

Маневрирането на кораба в стеснена акватория е истинско предизвикателство, като никога не могат да се предвидят всички влияещи фактори и всички възможни ситуации. Няколко интересни маневри в акваторията на пристанище Варна.

Маневрирането на кораби в района на българските морски пристанища с тонаж, равен или по-голям от 1000 БТ, се извършва задължително с помощта на влекачи. Капитанът на маневриращия кораб ръководи и контролира работата на влекачите в процеса на маневрата. Маневриране на кораб с главен двигател извън строя и/или без рулево устройство се извършва след разрешение от директора на съответната дирекция "Морска администрация" и при съгласуване с него на броя на влекачите. При благоприятни хидрометеорологични условия директорът на съответната дирекция "Морска администрация" може да разреши намаляване на броя и мощността на влекачите, когато корабът е конструктивно обезпечен с допълнителни устройства (подрулващо/и устройство/а, два винта, активен рул, динамична система за позициониране и др.). За преценяване степента на намаляване броя и мощността на влекачите се отчита мощността на подрулващото/ите устройства, активния рул, динамичната система за позициониране, така че приблизително да съответства на общата мощност на влекачите, които се намаляват.

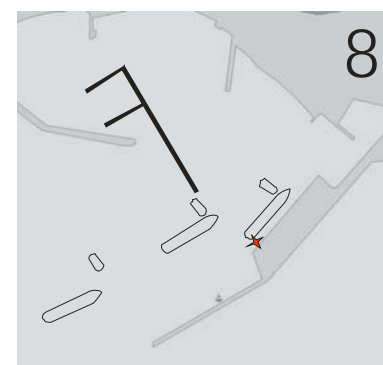
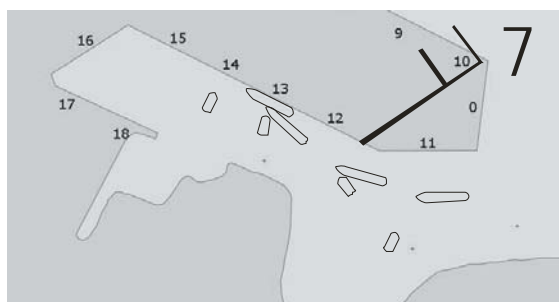
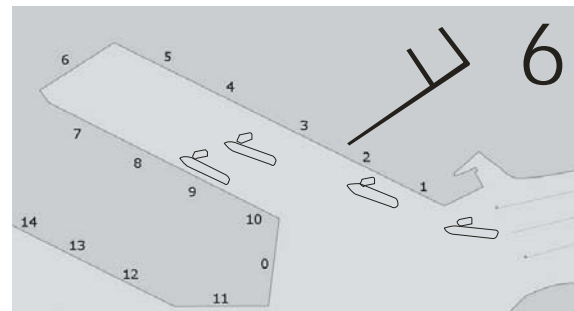
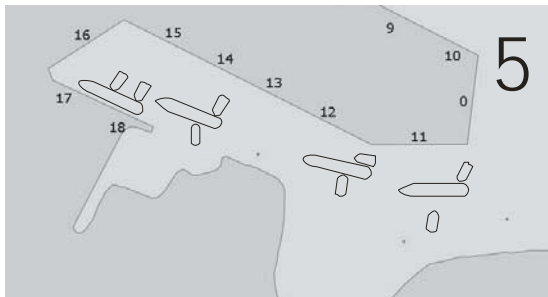
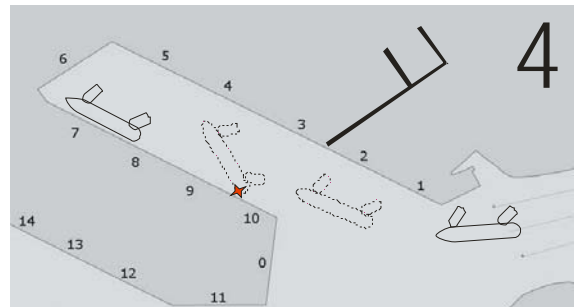
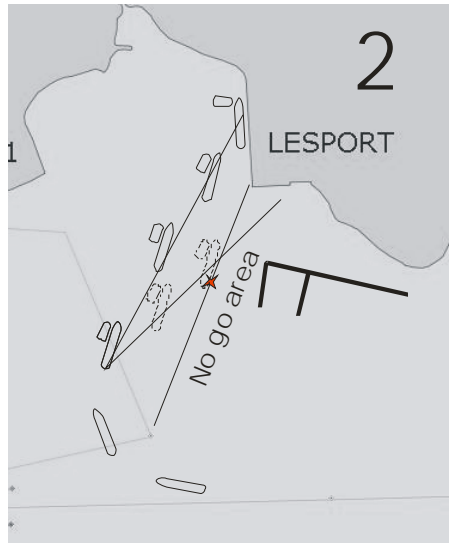
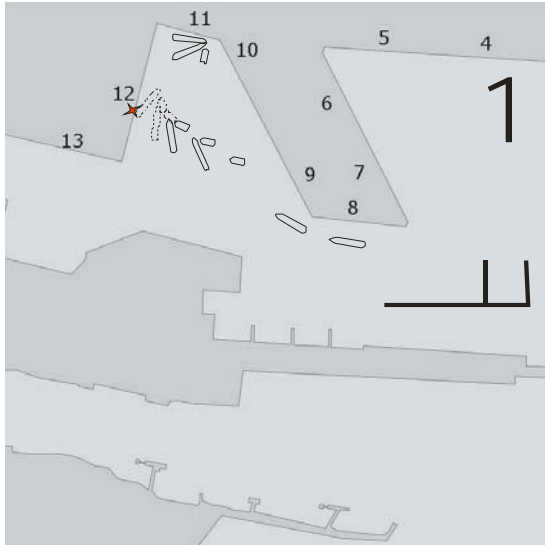
Използване на влекачи в района на дирекция "Морска администрация - Варна"

Задължителният пилотаж на кораби над 1000 БТ се извършва с помощта на специализирани влекачи, които по мощност са два типа: малки - с мощност от 300 до 1000 к.с., и големи - с мощност над 1000 к.с. Броят и видът на влекачите се определят от капитана и пилота съгласно приложената таблица, като определящ фактор е безопасността на корабоплаването и опазването на околната среда.

GT	Тип	
	малки/минимален брой	големи/минимален брой
1000 - 2500	1	-
2500 - 4500	-	1
4500 - 6000	1	1
6000 - 18 000	-	2
над 18 000	-	3

Наличието на подрулващо устройство и/или два винта дава право на пилота, съгласувано с капитана, да намалят с една степен ползваните влекачи, указани в таблицата, ако преценят, че решението им не застрашава безопасността на пристанищните съоръжения, кораба и околната среда. Във всички случаи използването на поне един малък влекач е задължително.

Натоварени кораби се считат кораби, които имат товар и/или баласт не по-малко от 1/3 дедуейта си и диферент по-малък от 2% LOA.



1. Това е случай на маневра на сравнително малък кораб LOA 70 м в един най-трудните райони наречен "западно от Мол А". След поворота на 9-то корабно място имаме около 240

м до 11-то. Повечето кораби са конвенционални с фиксирани пера и дясна крачка на винта. Те имат обикновено най-малък ход на машината около 5 възла и изразена реакция на винта на заден ход, която отклонява кърмата силно вляво (съответно носа в дясно). За да има достатъчно добро обтичане на винта поворта трябва да се вземе с най-малко 3 възла. Заедно с тази скорост се цели да има освен достатъчна управляемост, но и да се противопостави на действието на вятъра. Това означава че трябва да се даде стоп на машината преди поворта на 9-ти кей. Влизане с по-голяма скорост е много рисковано. След поворта очаквано скоростта трябва да намалее, но така или иначе при скорост 2 възла и повече буксира не е напълно ефективен. В този момент остават да действат само сили инерционен и вискозен характер. Тези сили се събират със силата от напора на вятъра, чиито център обикновено е зад точката на въртене на кораба, което означава че ще доведе до още по-силно отклонение на кърмата в ляво. Близо до кейовата стена действа сила на засмукване на кърмата към нея, която се наслаждава допълнително върху останалите и практически кораба става неуправляем. Нямаме възможност за ход напред за стабилизация на кораба поради недостатъчно място, нито ход назад поради силната реакция на кърмата. При силен източен вятър и кораби на 12-то място тази маневра с един буксир е много трудна и опасна. Позволена сила на вятъра за района 8 м/с за натоварени и 6м/с за баластирани.

2. Това е много характерен случай в пристанище "Леспорт" при силен западен вятър. Поради намалената скорост на кораба вятърът има определящо влияние и се наблюдава изразен дрейф на кораба на изток от безопасната линия на ъгъла на 1-во и 2-ро място и 199-ти буй. Позволена сила на вятъра в района 12 м/с за натоварени и 8 м/с за баластирани.

3. Подобен случай на 1 с преобладаващ източен вятър за подхождане към контейнерния терминал 17-то място Варна Запад. Позволена сила на вятъра в района 12 м/с за натоварени и 8 м/с за баластирани.

4. Подобен случай на 3 с преобладаващ източен вятър за подхождане към западните кейове места на първия басейн Варна Запад. Позволена сила на вятъра в района 12 м/с за натоварени и 8 м/с за баластирани.

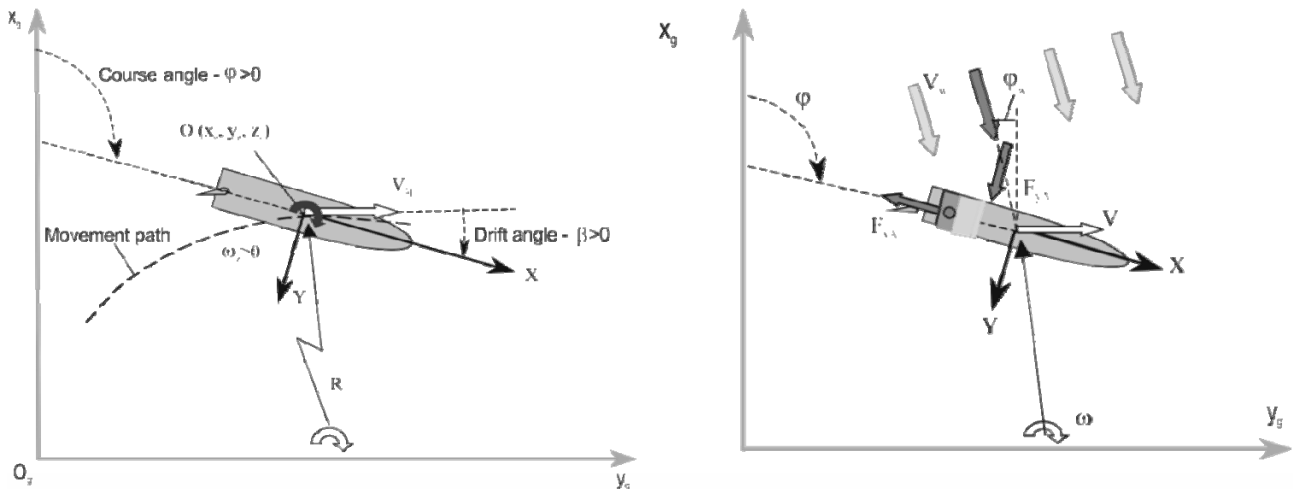
5. Възможен вариант за заставане на 17-то място с повече буксири.

6. Възможност за заставане на западните кейове места на първия басейн Варна Запад.

7. В повечето случаи на източен вятър се наблюдава силно отклонение на кърмата в ляво, което прави маневрата за заставане с десен борд на границата на възможното.

8. Пример за заставане на пристанище Балчик с преобладаващ западен вятър. Позволена сила на вятъра в района 12 м/с за натоварени и 8 м/с за баластирани.

Общ модел диференциални уравнения за движението на кораба.



$$(m + \lambda_{11}) \frac{dV_x}{dt} + (m + \lambda_{22}) V_y \omega_z + (m + \lambda_{33}) V_z \omega_y = \sum F_x + \sum F_{x(M)},$$

$$(m + \lambda_{22}) \frac{dV_y}{dt} + (m + \lambda_{11}) V_z \omega_x - (m + \lambda_{33}) V_y \omega_x = \sum F_y + \sum F_{y(M)},$$

$$(m + \lambda_{33}) \frac{dV_z}{dt} - (m + \lambda_{11}) V_z \omega_y - (m + \lambda_{22}) V_y V_z = \sum F_z + \sum F_{z(M)},$$

$$(J_x + \lambda_{44}) \frac{d\omega_x}{dt} + [(J_z + \lambda_{66}) - (J_y + \lambda_{55})] \omega_y \omega_z + (\lambda_{33} - \lambda_{22}) V_y V_z = \sum M_x + \sum M_{x(M)},$$

$$(J_y + \lambda_{55}) \frac{d\omega_y}{dt} + [(J_x + \lambda_{44}) - (J_z + \lambda_{66})] \omega_x \omega_z + (\lambda_{11} - \lambda_{33}) V_x V_z = \sum M_y + \sum M_{y(M)},$$

$$(J_z + \lambda_{66}) \frac{d\omega_z}{dt} + [(J_y + \lambda_{55}) - (J_x + \lambda_{44})] \omega_z \omega_y + (\lambda_{22} - \lambda_{11}) V_y V_z = \sum M_z + \sum M_{z(M)},$$

$$\dot{x}_g = V_x \cos \varphi \cos \psi + V_y (\sin \theta \cos \varphi \sin \psi - \cos \theta \sin \varphi) + \omega (\cos \theta \cos \varphi \sin \psi + \sin \theta \sin \varphi),$$

$$\dot{y}_g = V_x \sin \varphi \cos \psi + V_y (\sin \theta \sin \varphi \sin \psi + \cos \theta \cos \varphi) + \omega (\cos \theta \sin \varphi \sin \psi - \sin \theta \cos \varphi),$$

$$\dot{z}_g = -V_x \sin \psi + V_y \sin \theta \cos \psi + \omega \cos \theta \cos \psi,$$

$$\omega_x = \dot{\theta} - \dot{\varphi} \sin \varphi,$$

$$\omega_y = \dot{\psi} \cos \theta + \dot{\varphi} \cos \psi \sin \theta,$$

$$\omega_z = \dot{\varphi} \cos \psi \cos \theta - \dot{\psi} \sin \theta,$$

J_x, J_y, J_z – инерционните моменти по трите оси;

$\lambda_{11}, \lambda_{22}, \dots, \lambda_{66}$ – присъединените маси;

V_x, V_y, V_z – проекцията на вектора на линейната скорост по трите оси;

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$ – проекцията на вектора на ъгловата скорост по трите оси;

$\sum F_x, \sum F_y, \sum F_z, \sum M_x, \sum M_y, \sum M_z$ – пълната сума от проекциите на всички сили и моменти действащи по трите оси от влиянието на вятъра и вълните;

$\sum F_x(M), \sum F_y(M), \sum F_z(M), \sum M_x(M), \sum M_y(M), \sum M_z(M)$ – пълната сума от проекциите на всички механични сили и механични моменти действащи по трите оси.

$Og Xg Yg Zg$ – фиксирана координатна система

$OXYZ$ – подвижна координатна система

m - водоизместването на кораба

Единствен начин за предотвратяване на инциденти е договорката на един или повече буксири от задължителните в правилата по-горе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Изпълнителна агенция "Морска администрация", 2009. Задължителни правила за морските пристанища Република България, Обн. ДВ. бр.50 от 3 Юли 2009г.
2. М. Желязков, П. Методиев, М. Маринов, 2000. Теория и устройство на кораба, ВВМУ "Н. Вапцаров"
3. Japan Seafarers Union, 2007. The best seamanship - A guide to Shiphandling.
4. Transas Marine Ltd. 2003. Navitrainer 4000. Mathematical models technical descriptions