

**ИЗПОЛЗВАНЕ НА НАВИГАЦИОНЕН ТРЕНАЖОР ЗА ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНИТЕ
РИСКОВЕ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ФАКТИЧЕСКА МОРСКА БУКСИРОВКА**

к.д.п. д-р инж. Ивайло Янков Иванов

Технически Университет – гр. Варна, Факултет по Корабостроене,

Катедра по Морски Науки и Екология

България, гр. Варна 9000, ул. Студентска No 1

e-mail: ivyivanoff@gmail.com

**USE OF A NAVIGATION SIMULATOR FOR EVALUATION OF THE POSSIBLE RISKS
WHEN PERFORMING AN ACTUAL SEA TOWING**

Capt. Ivaylo Yankov Ivanov, PhD

Technical University of Varna, Faculty of Shipbuilding, Chair of Marine Science and Ecology

1 Studentska str., Varna 9000, Bulgaria

e-mail: ivyivanoff@gmail.com

Абстракт

With the development of the modern technologies, navigational simulators are increasingly used for the training process of the seafarers, but apart from the educational purposes, they can also be used as a means for evaluation of the risks in the maritime operations. This publication provides guidelines for the use of marine simulators for simulation of various events that may occur during the conduct of a sea towing and as a result some preventive actions and opportunities for reduction of the evaluated risks to be determined. The contribution of all this is a minimization of costs due to unforeseen situations, which arise during the marine operations and to preserve the human life at sea.

Key Words: *simulation, marine simulator, risk, towing, tug*

През последните години навигационните тренажори навлязоха масово в обучението на морските лица, като средство за провеждане на редица курсове и създаване на ситуации, максимално близки до реалните условия на плаване. Тренажорите сами по себе си представляват съвкупност от помещение за операторите и обучаемите, софтуер за пресъздаване на средата в която ще се извършва дадено плаване, софтуер за имитиране на динамичните компоненти по време на плаването, хардуер (компютри, комуникационни конзоли) и периферия (монитори, конзоли за управление), всички необходими за симулиране на дадена ситуация и извършване на последваща оценка.



Фиг. 1 – Структура на навигационен тренажор

Един основен елемент от състава на навигационния тренажор, това е ECDIS (Конзола за електронна навигация), ECDIS от своя страна е оборудване, което представя в реално време движението на кораба върху електронна карта с което помага на навигационния офицер да реагира на дадена ситуация навреме.



Фиг. 2 – Изглед на ECDIS (Конзола за електронна навигация)

Задачата на настоящия доклад е да се представи начин за оценка на рисковете за извършване на морска буксировка, посредством използване на навигационен тренажор за симулиране на операцията в среда, където ще се проведе същинската буксировка.

Необходимостта от описаната в предходния абзац операция произтича от факта, че след оценка на рисковете за извършване на операцията, могат да се определят превантивни действия и възможности за управление на рисковете, което от своя страна ще намали разходите по провеждане на буксировката и ще увеличи ефективността на действията за безопасно извършване на маневрата.

В процеса на настоящата разработка, на първо място се изготвя план на предстоящата буксировка, който съдържа следните елементи:

Science & Technologies

- размери на плавателния съд,
- минимални изисквания към метеорологичните условия за провеждане на маневрата: вятър < 3м/с, вълнение < 0.2м, течение <0.2 kts
- място на тръгване и на пристигане
- скорост на буксировката $V < 2,0$ kts
- определяне на броя на влекачите
- определяне на дължината на буксирната линия: 46 m
- определяне на дължината на прехода
- определяне на буксирното въже с разкъсващо усилие не по – малко от 5 t/m
- изчисления за минималната тягова мощност за извършване на буксировката, където след необходимите изчисления, тяговото усилие при лебедката на влекача е:

$$T = \frac{N}{9 \cdot V \cdot 10} = 4,17 \text{ t}$$

- схема на буксировката е изготвена:

-



Фиг. 4 – Схема на буксировката

След като е изготвен плана за буксировката при минимални изисквания към хидрометеорологичните условия за безопасното ѝ провеждане, средата, където ще се проведе буксировката е изградена в навигационен симулатор (конфигурация на брега, на водните площи, на бреговете съоръжения, на навигационното оборудване, на дълбочините и др.), изграден е и модел на плавателните съдове, които ще участват в буксировката, предвид техните технически характеристики (дължина, ширина, височина на борда, газене и др.) :



Фиг. 5 – Снимка на част от симулираната среда в навигационния тренажор

Плана за прехода по който ще се проведе буксировката е въведен в ECDIS, като са отбелязани началната и крайната точка на прехода и всички поворотни точки:



Фиг. 6 – План на прехода, изобразен на ECDIS

След като са изпълнени всички по-горе условия за симулиране на дадената буксировка, изготвя се оценка на риска за възникване на възможни ситуации, които биха застрашили правилното и безопасно провеждане на буксировката, всяко възможно събитие е оценено по методика със следните параметри: Оценка на вероятността за възникване на дадено събитие, Оценка на честотата за възникване на дадено събитие, Оценка за влиянието на появата на даденото събитие върху процеса на реализиране на буксировката.

За събития свързани с хидрометеорологичната обстановка, такива като сила и посока на течение, сила на вълнение, сила и посока на вятъра, валежи, мъгла и др. подобни, информация се черпи от лoция на Българското Черноморско Крайбрежие: NP24 - Black Sea and Sea of Azov Pilot

Science & Technologies

(1st 2003). За ситуации, свързани с трафика в района, възникнали инциденти, скъсани влекални въжета, поява на аварирал плавателен съд и др. се съди от публикации и данни в местните библиотеки. Следната оценка на риска е изготвена:

Таблица No 1 – Оценка на риска

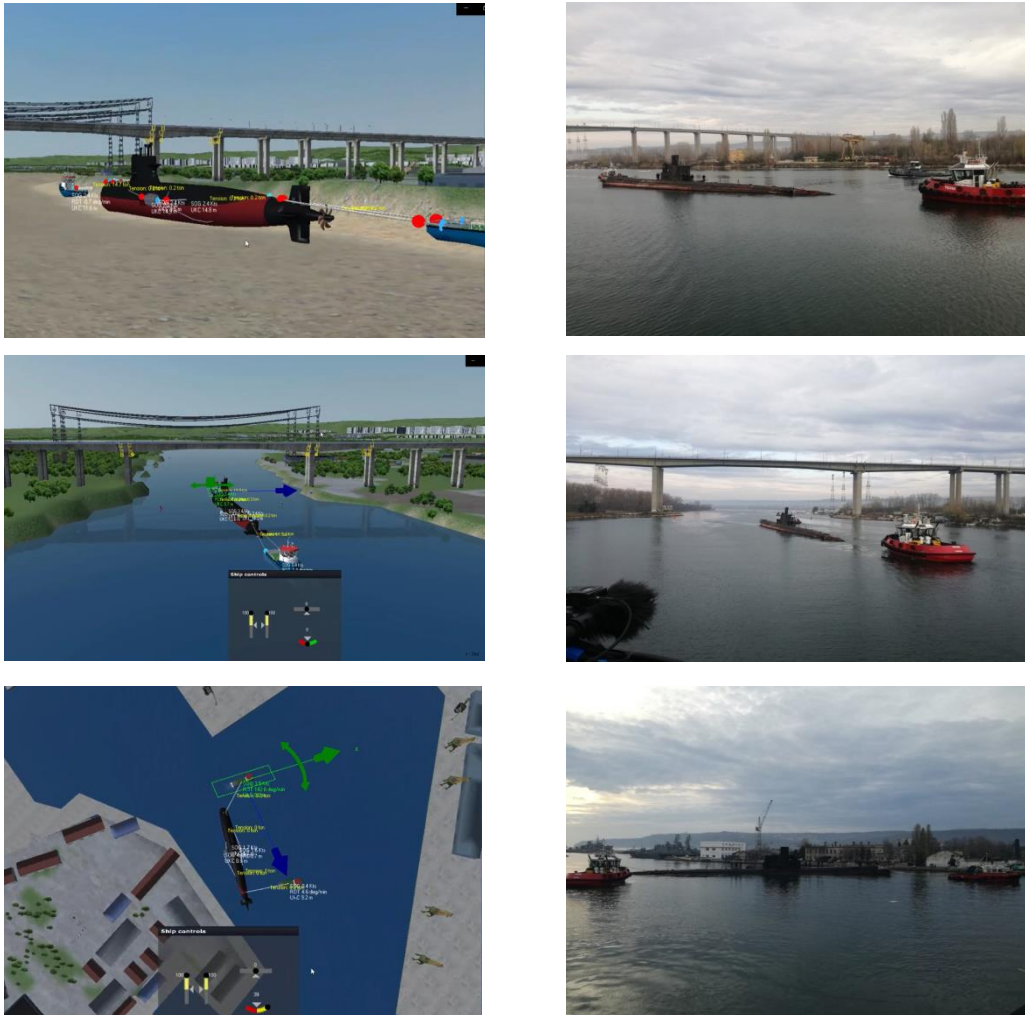
Наименование на риска	Вероятност за поява	Честота	Последствия
Скъсване на буксирно въже	Ниска	Ниска	Без сериозни последствия
Поява на аварирал плавателен съд в района	Висока	Ниска	Отклоняване от курса, възможни колизия, засядане
Загуба на управление на влекач	Висока	Ниска	Отклоняване от курса, възможни колизия, засядане
Поява на силен вятър	Висока	Висока	Дрейф, колизия, засядане
Поява на силно течение	Висока	Висока	Дрейф, колизия, засядане
Поява на силно вълнение	Висока	Висока	Дрейф, колизия, засядане
Поява на гъста мъгла	Висока	Висока	Отклоняване от курса, възможни колизия, засядане
Поява на силни валежи	Висока	Висока	Отклоняване от курса, възможни колизия, засядане
Авария на влекач	Ниска	Ниска	Без сериозни последствия

Предвид изготвената оценка на риска, посредством построената симулационна среда в тренажора, проиграват се голям брой буксирни операции на навигационния симулатор, при комбинация от описаните по-горе рискови ситуации и за различни стойности на елементите на вятъра, вълнението, мъглата, валежите и течението, след което са определени следните мерки за безопасното протичане на маневрата, преди фактическото ѝ осъществяване:

- Използване на два влекача: Нос – Карма по диаметралната равнина на подводницата
- Два допълнителни влекача за поддържане на плавателния съд при скъсване на буксир или друга непредвидена ситуация
- Разполагане на фендери по борда на плавателния съд
- Наличие на пилот и квалифициран, и обучен екипаж на борда на влачения съд за непрекъснато наблюдение, и реагиране при възникване на рискова ситуация
- Определяне на аварийна стоянка до ТЕЦ - Варна
- Определяне на безопасни поворотни точки по протежение на прехода

- Използване на нови влекални въжета с дължина не по-малка от $L=25$ м и с дебелина 16мм за развъртане на подводницата, с разкъсващото усилие на въжетата не е по-малко от 5 t/m

След приключване на планираните симулации и определените мерки за провеждане на безопасна буксировка, на всички участници в маневрата са проведени инструктажи и допълнителни обучения, след което е проведена и фактичката буксировка на плавателния съд:



Фиг. 7 – Изображение на съответствието между симулираната буксировка с фактически проведената

Планираната буксировка е проведена без наличие на каквито и да е ситуации, създали непредвидени опасности за провеждането ѝ и при осигуряване на необходимите мерки за безопасност за персонала и всички участници.

Въз основа на представеното до тук, може да се заключи, че е създаден модел, на базата на който посредством навигационен симулатор, могат да се симулират опасни ситуации при провеждане на всякакви маневри, като по този начин да се определят административни и технически мерки, или средства, и оборудване за намаляване на рисковете и овладяване на възможните извънредни ситуации, като по този начин се осигури ефективното провеждане на дадената маневра, както и да се гарантира безопасността на всички участващи в конкретната операция.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Русев Б., 1984, Методика за изчисленията, свързани с морска буксировка. Определяне на способа за снемане на заседнал кораб, СО „Воден транспорт“ – Варна;
2. Щерев М., 2001, Аварийно – спасителни операции и осигуряване на мореходността на кораба, ТУ – Варна;
3. Admiralty Sailing Directions, 2019, Black sea and sea of Azov Pilot, Book No 42, 6th Edition
4. Captain of tug “Sanmar XII“, Technical specifications of tug “Sanmar XII”;
5. Captain of tug “Alcor“, Technical specifications of tug “Alcor”;
6. Commander of Submarine Slava, Technical specifications of SM Slava;
7. V-Step, HBK-4001, Operators Handbook Part 2;
8. V-Step, HBK-4001, Termination & Commissioning Handbook;
9. V-Step, Manta Digital Operation Manual;
10. V-Step, HBK-4001, Termination & Commissioning Handbook.