

Міністерство освіти і науки України
Херсонська державна морська академія

VI Всеукраїнська студентська наукова конференція

**«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МОРСЬКОГО
ТРАНСПОРТУ ТА БЕЗПЕКА МОРЕПЛАСТВА»**

Матеріали конференції



24 листопада 2016 року

У збірці представлено матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції «Сучасні проблеми морського транспорту та безпека мореплавства», яка відбулася 24 листопада 2016 р. на базі Херсонської державної морської академії. До збірки включено доповіді, присвячені актуальним питанням проблем морського транспорту та безпеки мореплавства.

Матеріали збірки розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Матеріали VI Всеукраїнської студентської наукової конференції [Сучасні проблеми морського транспорту та безпека мореплавства], (м. Херсон, 24 листопада 2016 року). – Херсон : Видавництво ХДМА, 2016. – 288 с.

Матеріали публікуються в авторській редакції

Оргкомітет конференції

Голова оргкомітету: Ходаковський В.Ф., к.і.н., проф., ректор ХДМА.

Заступник голови оргкомітету: Бень А.П., к.т.н., доц., проректор з науково-педагогічної роботи.

Члени оргкомітету: Пішко В.О., в.о. проректора з навчально-виховної роботи.

Гусєв В.М., к.т.н., в.о. начальника Морського коледжу ХДМА.

Чернявський В.В., к.пед.н., доц., декан факультету судноводіння.

Білоусов Є.В., к.т.н., доц., декан факультету суднової енергетики.

Блах І.В., начальник відділу технічної інформації.

Одінцов В.О., в.о. голови Ради студентського самоврядування ХДМА.

Таранущенко В.І., в.о. голови Ради наукового товариства курсантів.

Технічний секретар конференції: Голікова І.В., провідний фахівець відділу технічної інформації.

ВСТУПНЕ СЛОВО

Сьогодні існує нагальна потреба в застосуванні в навчально-виховному процесі підготовки фахівців нових методів, які сприятимуть підвищенню його якості та виправдають себе на національному та європейському просторі. Морській галузі потрібні спеціалісти, які вміють ефективно працювати в колективі, використовують набуті знання, вміння та навички на практиці, тобто професійно компетентні. З огляду на це, основною метою сучасної вищої освіти є підготовка кваліфікованого спеціаліста відповідного рівня та профілю, конкурентоздатного на ринку праці, компетентного, який ґрунтовно володіє професією та орієнтується в суміжних галузях діяльності, готового до професійного росту.

Морська галузь диктує правила підготовки моряків по всьому світу. Незалежно від того де фахівці пройшли підготовку, вони повинні відповідати вимогам міжнародної Конвенції з питань дипломування моряків та несення вахти 1978 р. ПДМНВ 78/95, зі змінами 2010 року, в змісті якої висвітлено питання багаторівневої підготовки морських спеціалістів на основі компетентнісного підходу. Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1148 від 7.10.2014 р. «Про проведення на базі Херсонської державної морської академії дослідно-експериментальної роботи за темою: «Теоретико-методичні засади реалізації компетентнісного підходу в підготовці фахівців морської галузі» «Херсонську державну морську академію визначено експериментальним навчальним закладом із впровадження компетентнісного підходу в процес підготовки фахівців. В 2016/2017 н. р. в нашому навчальному закладі активно запроваджуються новітні технології навчання, що базуються на поєднанні компетентнісного і комунікативного підходів та сучасних інформаційних технологій.

Тільки разом з вами, обдарованою та творчою молоддю, ми, професорсько-викладацький склад і провідні фахівці академії, об'єднавши наші зусилля, зможемо покращити систему навчально-виховного процесу, забезпечити високий рівень кваліфікації випускників та сформувати в суспільстві повагу до талановитих науковців, майбутніх професіоналів, що гідно представлятимуть нашу державу на світовому рівні.

Сподіваємося, що Шоста Всеукраїнська наукова конференція студентів «Сучасні проблеми морського транспорту та безпека мореплавства» успадкує кращі традиції попередніх конференцій і стане надійним підґрунтям для розвитку наукової діяльності курсантів Херсонської державної морської академії та студентів інших навчальних закладів України.

Зичу всім учасникам конференції плідної дослідницької роботи, конструктивних ідей та вагомих наукових досягнень.

**Ректор ХДМА,
професор**



В.Ф. Ходаковський

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МОРСЬКИХ ТРУБОПРОВІДІВ

Авоян В.Л.

Одеський національний морський університет

Науковий керівник – Хонелія Н.Н., к.т.н., доцент

Експлуатація морських трубопроводів відрізняється від трубопроводів, що укладаються на суші складною схемою діючих силових гідрометеорологічних факторів. Підводні трубопроводи, які укладаються у траншеї розраховуються на спільну дію внутрішнього тиску і зовнішніх навантажень - ваги і тиску ґрунту, гідростатичного тиску води, відштовхуючої сили води і температурних впливів, а також навантажень, які пов'язані із рельєфом морського дна та інш.

Підвищення надійності та безпеки трубопровідного транспорту у морський нафтогазовій промисловості повинно бути пов'язано з оцінкою експлуатаційних і зовнішніх навантажень та викликаного ними напружено-деформованим станом (НДС) системи «підводний трубопровід-ґрунтове середовище». Таким чином оцінка НДС розглянутої системи з урахуванням впливу геологічних та гідрометеорологічних умов являється актуальною проблемою у проектуванні та експлуатації морських нафтогазопроводів.

Для вирішення даної проблеми виконано дослідження НДС ділянки морського нафтопроводу який укладається у траншею на континентальному шельфі Чорного моря. Чорне море є одним з найбільших і глибоких. Максимальна глибина моря за різними джерелами, заснованими на даних ехолотного проміру, знаходиться в діапазоні 2210-2258 м. Глибина моря на шельфі коливається в межах 25-500 м. Шельф, або материкова мілина, що представляє собою затоплену частину прибережної суші, займає 25% акваторії моря (112140 км²) і 1.5 % обсягу води (8190 км³) при прийнятті ізобати 200 м, яку приймають за границю шельфу для Світового океану. На північному заході моря максимальна ширина шельфу досягає 220 км, в інших частинах при глибині менше 110 м, ширина досягає від 10-15 км до 2,5 км ближче до берегів Туреччини.

При проектуванні та експлуатації морських трубопроводів, особливо при визначенні глибини та протяжності траншеї слід враховувати всі явища навколишнього середовища (гідрометеорологічні та геологічні фактори), які можуть погіршити функціонування трубопровідної системи або знизити її надійність. До цих явищ належать вітер, хвилювання, течії, температура води, ступінь забруднення та інш.

Для вибору системи захисту від корозії необхідно враховувати наступні властивості морської води і ґрунту уздовж траси: температуру, солоність, вміст кисню; течію, стійкість морських донних відкладень та біологічну активність.

В даний час для споруд підводних газо- і нафтопроводів використовуються труби з баластовим покриттям. Однією з умов надійної роботи трубопровідних систем є забезпечення стійкого положення трубопроводу на проектних відмітках. Цього дозволяє досягти баластування, найнадійнішим засобом якого є обетонування – нанесення бетонного баластного покриття на попередньо ізольовану трубу.

Бетонне покриття повинно забезпечити цілісність сталевого трубопроводу при можливих впливах на нього якорів морських суден, барж, тралів риболовних суден, робочих частин будівельної техніки, хвиль та інш.

Термін служби металевих труб в природних умовах навколишнього середовища відносно короткий. Продовжити його можна за рахунок використання ізоляційної системи (застосування корозійностійких матеріалів). Ізоляційна система призначена для захисту зовнішньої поверхні металевих труб і являє собою «бар'єрний» засіб, який засновано на запобіганні процесів корозії шляхом нанесення на підготовлену (очищену) поверхню трубопроводу захисного покриття. На рис. 1 показана схема ізоляційної системи, яка містить 3-х шарове захисне покриття.

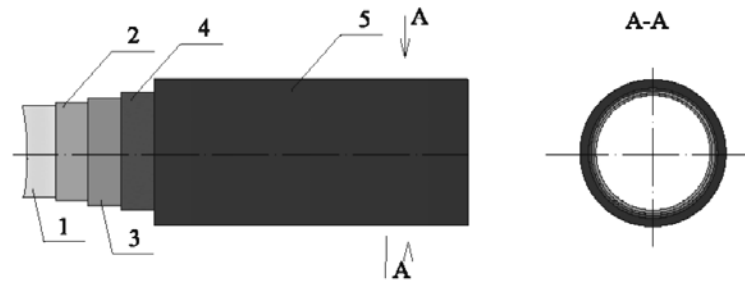


Рисунок 1 – Трьохшарова ізоляційна система:

1 – металева труба; 2, 3, 4 – ізоляційне покриття; 5 – бетонне покриття

Підвищення надійності підводних трубопроводів стає актуальною проблемою на всіх етапах: проектування, спорудження та експлуатації трубопровідних систем. Цілком важливо встановити адекватність поведінки підводного трубопроводу під дією експлуатаційних і зовнішніх впливів з урахуванням зміни глибини та температури води. На перший план вирішення проблеми про надійність висуваються завдання розрахунку на міцність, стійкість і довговічність. Для їх вирішення необхідні: інформація про навантаження і впливи на трубопровід та аналіз НДС.

В якості вихідних даних до розрахунку НДС підводного трубопроводу використано типові проектні рішення, засноване на технічних вимогах Р 412-81 «Рекомендації з проектування та будівництва морських підводних нафтогазопроводів».

Для виконання досліджень розглянуто підводний трубопровід для перевантаження нафти із бетонним покриттям. Розрахунок проводиться за допомогою двовимірного моделювання і розв'язання плоскої задачі визначення НДС трубопроводу, який знаходиться під дією внутрішнього тиску і ваги від товщі морської води. На рис. 2 показана розрахункова схема навантажень на трубопровід, який укладається у траншею.

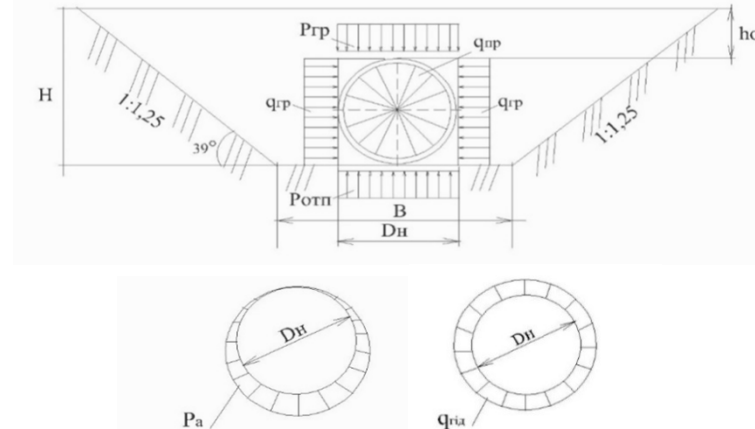


Рисунок 2 – Схема вертикального і горизонтального тиску ґрунту:

$P_{гр}$ – вертикальне рівномірне – розподілене навантаження від тиску ґрунту, кН/м^2 ; $q_{гр}$ – горизонтальне рівномірне розподілене навантаження від тиску ґрунту, кН/м^2 ; $P_{отп}$ – пружний відпір ґрунту, кН/м^2 ; $q_{пр}$ – внутрішній тиск транспортованого продукту, кН/м^2 ; P_a – радіально-рівномірне навантаження від відштовхуючої води, кН/м^2 ; $q_{гид}$ – радіально-рівномірне навантаження від гідростатичного тиску води, кН/м^2 ; H – глибина моря, м; h_0 – висота над верхньою утворюючою трубопроводу, м.

Для дослідження НДС розглянутої системи виконано чисельне моделювання методом скінчених елементів з використанням програмного комплексу PLAXIS.

PLAXIS являє собою простий і зручний пакет кінцеве-елементних програм для виконання розрахунків складних комплексних геотехнічних проектів. У процесі двовимірних розрахунків, доступних в програмах PLAXIS і використовуваних в роботі,

визначаються напруження, деформації, міцність та стійкість підводного трубопроводу з урахуванням зовнішніх умов ділянки дослідження.

Порядок моделювання НДС нафтопроводу в PLAXIS складається з наступних етапів: моделювання матеріалу і досліджуваної геометрії; моделювання навантажень, що діють на трубопровід; моделювання сітки кінцевих елементів і розрахунок НДС.

Перший етап – моделювання матеріалу і досліджуваної геометрії починається зі створення нового проекту Project properties. Для нашого завдання – розрахунку НДС необхідно вибрати модель плоскої деформації і 15-node (п'ятнадцяти вузлові) Elements (елементи).

Другий етап – трубопровід моделюється кругом, якому поставили опцію – тунель. Наступним кроком є моделювання навантажень, порохований раніше.

Навантаження прикладаються у вигляді зосереджених і рівномірно - розподілених сил. Моделювання сітки і розрахунок НДС трубопроводу об'єднується в один етап, оскільки PLAXIS дозволяє розбивати сітку і робити розрахунок послідовно і в автоматичному режимі.

Властивості обетонованого трубопроводу укладеного у траншею задаються в наборі даних за матеріалом Plate (Плита). Модуль Юнга для бетону дорівнює 30 МПа, товщина бетону 0,12 м.

Загальні параметри і характеристика матеріалу трубопроводу наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Параметри і характеристика матеріалу труби

Найменування	Значення
Зовнішній діаметр, D:	720; 820; 1020; 1220 мм
Товщина труби, δ	12; 14; 16; 18 мм
Робочий тиск, P	6,1; 5,9; 5,7; 5,5 МПа
Характеристика матеріалу	сталь 17Г1С
Щільність металу, ρ_m	7850 кг/м ³
Межа текучості, $\sigma_{тек}$	360 МПа

Ґрунтова основа представлена двома шарами. Необхідно задати три набори даних для ґрунту з параметрами, які зазначені у табл. 2.

Таблиця 2 – Властивості ґрунту

Параметр	Позначення	Пісок	Алеврит	Один.вим.
<i>General (Загальні властивості)</i>				
Модель матеріалу	Model	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	
Тип поведінки матеріалу	Type	Drained Дренований	Drained Дренований	
Питома вага ґрунту	γ_{sat}	9.2	10.1	кН/м ³
<i>Parameters (Параметри)</i>				
Модуль пружності	E_{ref}	20000	18000	кН/м ²
Зчеплення	c_{ref}	-	2.0	кН/м ²
Кут тертя	ϕ	26	24	градуси
Кут ділатансії	ψ	0	0	-
Коефіцієнт Пуассона	ν	0,3	0,3	-

Розрахунок у цьому проекті проводиться в режимі Classical (Класичний) і складається з 2 фаз. На початковій фазі (Фаза 1) генеруються початкові напруження. На фазі 2 активуються поверхневі навантаження. Для всіх фаз задається розрахунок Plastic (Пластичний) із завданням Loading input (Вхідні навантаження) і стандартні настройки для усіх інших параметрів.

Завдання наукових досліджень:

- визначити вплив зовнішніх навантажень і внутрішнього тиску на зусилля і згинальні моменти, що виникають у трубопроводі;
- розглянути напружений стан масиву ґрунту в залежності від геометричних характеристик трубопроводу та стовпа води;
- розглянути напружений стан трубопроводу і його переміщення від дії зовнішніх навантажень і внутрішнього тиску;
- оцінити вплив зміни геометричних характеристик трубопроводу на виникнення у ґрунтовому середовищі пластичних зон напруженого стану;
- оцінити вплив зміни умов взаємодії трубопроводу із навколишнім середовищем (зміна температури води та глибини в розрахунковій точці) на НДС системи «підводний трубопровід – ґрунтове середовище».

На основі отриманих результатів зроблено наступні висновки:

- найбільші напруження виникають на внутрішньому контурі труби;
- напруження, які виникають при експлуатації трубопроводу, можуть досягти величин, близьких до межі текучості сталі, що знижує рівень надійності трубопроводу;
- сумарні переміщення змінюються по довжині труби, і суттєво залежать від дії розподілених навантажень від ваги самої труби та нафти, яка перекачується, а також гідростатичного тиску і відштовхуючої сили води;
- збільшення діаметру трубопроводу приводить до зростання вертикальних переміщень та істотно змінює НДС розглянутої системи;
- зміна умов взаємодії труби із навколишнім середовищем (вода) ускладнює процеси деформації, що викликає необхідність більш детального дослідження НДС нафтопроводу з урахуванням різних фізико-механічних властивостей середовища.

З урахуванням виконаних досліджень можна відзначити, що найважливішою складовою, яка відповідає за міцність трубопроводу, є напружено-деформований стан (НДС) трубопроводу і його зміна під впливом експлуатаційних та гідрометеорологічних факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лурье М.В. Задачник по трубопроводному транспорту нефти, нефтепродуктов и газа / М.В. Лурье.- М.: Центр «ЛитНефтегаз», 2004.-352 с.
2. Р. А. Алиев. Трубопроводный транспорт нефти и газа: Учеб. для вузов / В. Д. Белоусов, А. Г. Немудров . - М.: Недра, 1988. - 368 с.
3. Р 412-81. Рекомендации по проектированию и строительству морских подводных нефтегазопроводов. – М: ВНИИСТ, 1981. – 75 с.
4. РД 153-39.4-113-01. Нормы технологического проектирования магистральных нефтепроводов. - М.:ОАО «Гипротрубопровод», 2002. - 65с.
5. СНиП 2.05.06-85*. Магистральные трубопроводы / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 60 с.
6. Капустин К.Я. Строительство морских трубопроводов / К.Я. Капустин, М.А. Камышев. - М.: Недра, 1982. - 207 с.
7. Горяинов Ю.А. Морские трубопроводы / Ю. А. Горюнов, А. С. Федоров, Г. Г. Васильев. - М.: Недра-Бизнес центр, 2001. - 131 с.
8. Астахова Т.В. Стратиграфия (шельф и побережье Черного моря) / Т.В. Астахова, С.В. Горак, Е.Я. Краева. - Київ: Наукова Думка, 1984.-184 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ ПОДВОДНОГО ЯКОРЕМЁТНОГО УСТРОЙСТВА

Брага В.С., Юренин К.Ю.

Херсонская государственная морская академия

Научный руководитель – Алексенко В.Л., ст. преподаватель

Введение. Общеизвестно использование специального пиротехнического инструмента для забивки в бетон, кирпичную кладку, сталь и другие твёрдые массивы элементов различных анкеров. Источником энергии для этого служат патроны, снабженные пороховым зарядом. Лишь относительно узкий круг специалистов знаком с аналогичной технологией постановки стационарных якорных устройств [1]. Последнее связано с двойным назначением данной технологии, что ограничивало существующие источники информации грифом ДСП [1, 2]. Начало использования артсистем для забивания якорей в грунт приходится на 60-е годы прошлого века и история вопроса отражена в патентной литературе США, СССР, РФ и Украины (НКИ, ныне НУК.). Особенностью данной технологии является необходимость приближения устройства к грунту для отстрела якоря с расстояния порядка 2-х метров, т.е. *якоремётное устройство* является подводным (ЯМПУ). Такие ЯМПУ обеспечивают относительно быструю постановку рейдового оборудования, судов или иных объектов на якорь, обладающий повышенной держащей силой.

Актуальность исследований. Быстрая и надёжная постановка рейдового оборудования, в том числе в аварийных ситуациях, когда, например, необходимо предотвратить дрейф терпящих бедствие судов, а также якорей, предназначенных для раскрепления доков, мидиевых плантаций, садков для искусственного выращивания ценных пород рыб и др. могут быть обеспечены внедрением технологий ЯМПУ. Поэтому исследования и разработки в этом направлении должны быть продолжены.

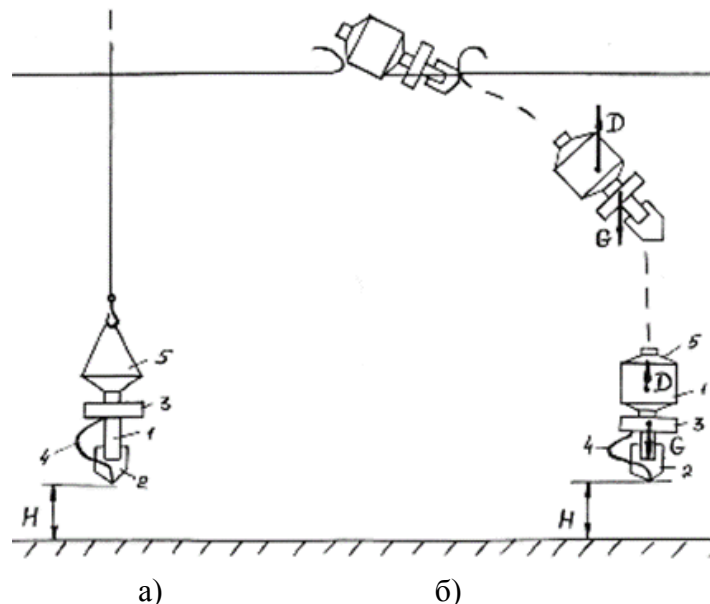


Рисунок 1 – Якореметное устройство (ЯМПУ)

Постановка задачи. Рассматриваются ЯМПУ для двух способов постановки якоря (рис. 1), включающие следующие основные элементы: 1 – ствол с камерой сгорания, пороховым зарядом, средством воспламенения и толкателем; 2 – якорь с прикреплённым ходовым концом бриделя 4; 3 – кассета для укладки бриделя; 5 – гидротормоз, а также систему управления с пусковым штырем. Для демпфирования движения ЯМПУ при

отдаче используются гидродинамические тормоза (ГДТ). При опускании ЯМПУ к грунту краном (рис. 1а) применяется ГДТ в виде конического раструба направленного в сторону отдачи. Автономное ЯМПУ (рис. 1б) под действием небольшой неуравновешенной части сил веса медленно погружается до момента контакта запускающего устройства с грунтом. Цилиндрический отсек плавучести, которым снабжен этот тип ЯМПУ, имеет в лобовой части пологую коническую переборку (днище), которая воспринимает практически весь импульс гидродинамического давления отдачи и выполняет функцию ГДТ. На рис. 2 приведены фотографии опытных образцов ЯМПУ спроектированных и изготовленных ПКБ «Прогресс» г. Николаев.

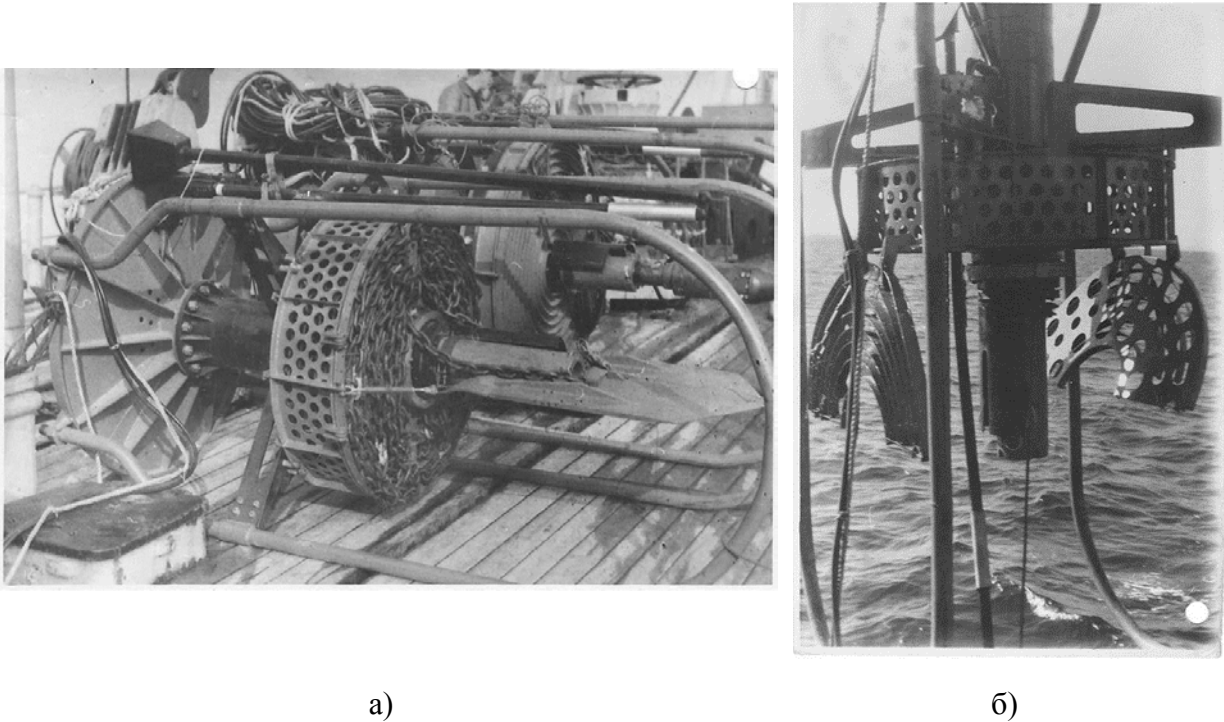


Рисунок 2 – Опытные образцы ЯМПУ на борту исследовательского судна:
а – тип 1, на заднем плане тип 2; б – тип 1 поднятый краном после отстрела якоря

В обоих случаях гидротормоза представляют пологие конические оболочки, подкреплённые рёбрами жёсткости радиально расположенными относительно оси симметрии. Следовательно, в процессе проектирования ГДТ возникает задача расчёта прочности оребрённой полой конической оболочки. Расчёт прочности осуществляется в три этапа: 1 – определение внешних сил (расчётных нагрузок); 2 – определение внутренних сил – механических напряжений; 3 – оценка степени опасности напряженного состояния конструкции по принятым в данной области техники нормам прочности. В данной публикации ограничимся представлением результатов исследований по определению нагрузок на гидродинамический тормоз ЯМПУ.

Результаты исследований. Рассматривалось движение ЯМПУ на активном участке траектории под действием усилия отдачи (рис.3)

$$F(t) = p(t) \pi D^2 / 4,$$

где $p(t)$ – давление в канале цилиндра, зависящее от времени t ; D – диаметр цилиндра.

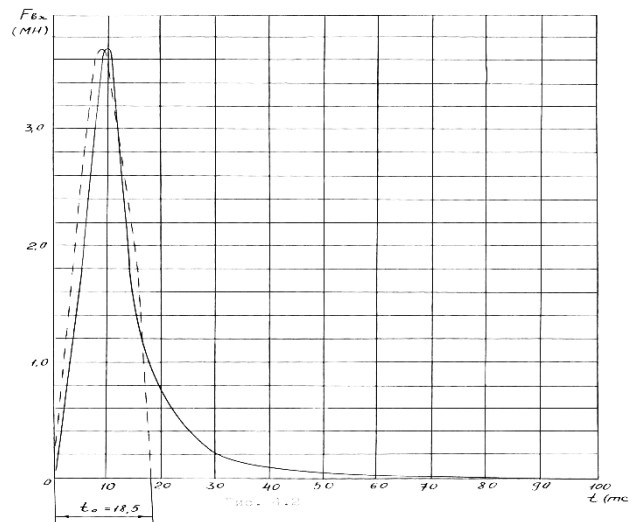


Рисунок 3 – Зависимость движущей силы от времени

Обозначив перемещение вдоль продольной оси X , совпадающей с $F(t)$ через u и пренебрегая силой веса, получим уравнение движения

$$(M + \lambda)\ddot{u} = F(t) - F_c(t), \quad (1)$$

где M – масса ЯМПУ; λ – присоединённая масса среды; ρ – плотность среды; C_x и Ω – коэффициент сопротивления и площадь соответствующего характерного сечения.

$$F_c(t) = C_x \frac{\rho \dot{u}^2}{2} \Omega \quad (2)$$

Пренебрегая скоростью и ускорением ЯМПУ на исходной позиции, принимаем начальные условия $u(0) = 0$, $\dot{u}(0) = 0$ (3). Поскольку (1) не интегрируется в квадратурах, были выполнены оценки верхнего предела скорости \dot{u} для характерных значений гидромеханических параметров и импульсов усилий отдачи $I = \int_0^{t_0} F(t) dt$ опытных образцов ЯМПУ показавшие, что силы сопротивления (2) на активном участке траектории на два порядка меньше движущих сил F . Это позволяет при изучении движения на активном участке траектории пренебрегать силами сопротивления (2), т.е. взамен (1) рассматривать уравнение с разделяющимися переменными

$$\ddot{u} = F(t)/(M + \lambda) \quad (4)$$

Его интегрирование для движущих сил, аппроксимированных полуволной синусоиды с импульсом и максимумом, взятым с осциллограмм, записанных при натуральных экспериментах приводит к приближенной формуле

$$F_T = (M_T + \lambda)/(M + \lambda)F, \quad (5)$$

где F_T – преимущественно инерционные силы, действующие на ГДТ.

Степень динамичности инерционных усилий по отношению к элементам конструкции ГДТ с учётом нарастания нагрузки по закону близкому к линейному может быть оценена по формуле [3, С. 681]

$$\kappa_\partial = 1 + T/(\pi T_1) \quad (6)$$

Здесь T – период собственных колебаний первого тона, $T_1 = 0,01 - 0,1$ с. – время нарастания нагрузки. Для массово-жесткостных параметров опытных образцов ГДТ найдено $\kappa_\partial = 1,02 - 1,2$.

Выводы:

– нагружение конструкций ГДТ носит квазистатический характер с коэффициентом динамичности, определяемым по формуле (6) и близким к единице;

- расчётную нагрузку составляют инерционные силы, определяемые формулой (5) и распределённые равномерно по диску ГДТ;
- присоединённые массы, входящие в выражение (5) относительно точно находятся по методике [2] или могут быть взяты как доля от водоизмещения конструкции по прототипу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Судоостроение за рубежом», № 3, 1980, с. 36 – 44.
2. Определение гидродинамических сил и кинематических характеристик неустановившегося движения элементов якорно-швартовного устройства добывающих судов и аппаратов. Технический отчёт НИР по договору 4.1.Пр.775, Николаев, 1985.
3. Давыдов В.В., Маттес Н.В., Сиверцев И.Н. Учебный справочник по прочности судов внутреннего плавания. – М.: Речной транспорт, 1958, 775 с.

SPECIAL TYPE OF PROPULSION SYSTEM WHICH COMBINES EXCELLENT MANEUVERABILITY WITH HIGHEST SAFETY AND AVAILABILITY

Girenko O.A.

Kherson State Maritime Academy

Scientific supervisor – Afanasievskaya I.O., a teacher

Introduction. Since 2002 Bosch Rexroth has been developing controls for ships with Voith Schneider propulsions (VSP). In addition to the electronic remote control, hydraulic components are applied to adjust the VSP control shaft. Work boats such as platform supply vessels, tug boats, cable and buoy laying vessels as well as double ended ferries are equipped with this special type of propulsion system which combines excellent maneuverability with highest safety and availability.

The Voith Schneider propeller combines propulsion and steering in one unit. This unique vessel propulsion solution was developed 90 years ago by Austrian engineer Ernst Schneider. Today VSPs are in use all over the world wherever precise, safe and efficient maneuvering is of the essence. The aim of the article is to analyze application of special type of propulsion system which combines excellent maneuverability with highest safety and availability.

Main body. The Voith Scheider propeller- is a mechanism installed in the vessel bottom. It looks like a rotating disk with vertical blades that rotate special tool.

It can be found wherever a vessel must be able to maneuver precisely at all sides with the highest level of safety. For many years floating cranes, passenger ships, tugs, ferry boats, pilot vessels, firefighting vessels have been equipped with this unusual type of propulsion mechanism.

The vessel is equipped with two propellers located in the extremities can move forward or backwards, lag, turning on the spot.

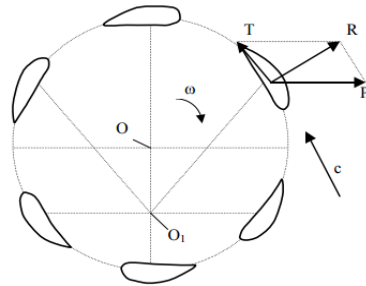
These propellers are made up of a drum mounted within the housing flush with the bottom and have a vertical or nearly vertical axis of rotation with vertically positioned thereon blades xiphoid or streamlined shape form that rotates around their axes swing arm, controlled from the wheelhouse. The number of blades – from 3 to 8 usually 5 or 6.

In the Voith Schneider propeller the rotor rotates uniformly in addition each blade oscillates in the course of a cycle. Seen in isolation each vein of the VSP describes a cycloidal path. The angle of attack of the blade and the resultant hydrodynamic lift is what determines the resulting thrust in both magnitude and direction.

So, how does this unusual propulsion system work? It can be powered by any standard marine engine. The drive shaft leads to reduction gearbox. A spiral bevel gear shown here in simplified form transmits the rotational motion to the rotor and its blades. Each mounted on a vertical axis. However what decides the direction of thrust is a cyclic pitch of the blades. Two hydraulic servo motors at right angles to each other produce a precise offset of the central rod and thus to find the propulsion kinematics. The offset is transmitted to the individual of the Voith Schneider propeller via a linkage the combination of rotation and angle of attack produces any desired magnitude direction of thrust.

The vessel is usually equipped with two cycloidal thrusters that allow to get a good maneuverability. It is recommended to install the propulsion opposite rotation to eliminate the influence of the reactive torque. Propellers are arranged in pairs in the nose (which is typical for tugs) or in the feed. On ferries and floating cranes there are the diagonal arrangements of propulsion. The best propulsive qualities are usually provided at the aft propulsion, except slow-moving ships with great completeness.

There are a place before propeller and after that no less than one and two diameters. Special attention is drawn to the smooth contours of the vessel in the area of propeller.



Picture1 – Lift forces imparted to the VSP from the water body

The blades of the propeller positioned so that at any point in the circumference of their chords perpendicular to the radius vector drawn to them from a certain point of O_1 , called the control point. In the absence of the motion, this point coincides with the axis of rotation of the drum O . The management point may be located anywhere within a circle whose diameter is typically 70–80 % of the diameter of the axes of the blades. A distance from O to OO_1 is named as eccentricity.

The thrust on the towline force act as a couple about the center of the vessel. So there is no risk of capsizing an important safety aspect when giving bow assistance to ships.

Underneath the propeller is a guard plate that increases the thrust and also protect against grounding or a contact with a side of a ship.

The Voith Schneider propeller has efficiency is about efficiency of usual propeller. But such propeller is comparably complex and cumbersome. When your speed is more than 20 knots there is a cavitation.

Recently, however, the propulsion is becoming more widely used, providing good maneuverability for vessels, allowing them to operate freely in the narrow waters. The power of these units is small: it is the maximum is 2200 kW. Also blades break often.

It is noted that increasing of the eccentricity increases not only stop, but also efficiency of the propeller.

The wing propellers are divided into three groups:

- propellers with horizontal drive shafts driven by independent engine;
- propellers with vertical drive shafts;
- propellers with integral motors.

The most common propellers are the propellers of the first group. Propelling vertical drive shafts usually have low power and are used in auxiliary machinery

The control is simpler and logically. The captain can concentrate on the job not the machinery.

Such kind of vessels are used in offshore supply vessels. Loading and unloading becomes without risk of damage from wind, waves and currents with Voith Schneider propeller controlled by electronic dynamic system.

Conclusion. Having considered the Voith Schneider Propulsion we may say that this type of propeller is become popular in all the world. Each company is ready to use ships with (VSP) because of good speed, excellent maneuverability and ability to work in hard condition. Future in our hands, let's make it comfortable for each of us.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. <http://www.seaships.ru/shippower.htm>
2. <http://flot.com/publications/books/shelf/chainikov/17.htm>
3. <http://www.wherry.ru/115-silovye-ustanovki.php>
4. <http://patents.su/4-1393712-krylchatyj-dvizhitel.html>

5. http://wreferat.baza-referat.ru/Судовой_крыльчатый_двигатель
6. <http://voith.com/ca-en/group/organization/group-divisions/voith-turbo-164.html>
7. <http://www.smtdr.fr/voithbrochure.pdf>
8. Антоненко С.В. Судовые двигатели. Учебное пособие, ДВФУ, 2007. – 10

Розділ.

9. Горбов В.М. Энциклопедия судовой энергетики. – Николаїв: НУК, 2010. – 624с.

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА И СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Комаренко В.В.

Государственное высшее учебное заведение

«Херсонское мореходное училище рыбной промышленности»

Научный руководитель – Грибакин В.М. преподаватель II категории

Введение. Транспорт является одной из ключевых отраслей национальной экономики Украины, сочетая в себе торгово-промышленные, коммуникативные, рекреационные и другие функции и оказывая влияние на все сферы социально-экономической деятельности в государстве. Традиционно большое значение для Украины имеет морской и речной транспорт, который представлен судами государственных, акционерных и частных судоходных компаний, береговыми предприятиями, в том числе морскими, речными портами, судоремонтными заводами, судостроительными верфями, расположенными на побережье Черного, Азовского морей, реках Дунай, Днепр и Южный Буг.

Как и любая деятельность человека, транспорт оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду (море, реки, воздух и т.д.).

Постановлением Верховной Рады Украины утверждены «Основные направления государственной политики в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности», которые в работе объектов морского и речного транспорта Украины предусматривают обязательное:

- выполнение природоохранного законодательства Украины всеми объектами морского и речного транспорта Украины, в частности, норм и правил, которыми определен допустимый уровень сбросов, выбросов, порядок размещения отходов, использование земли и водоиспользование;

- выполнение природоохранных требований, установленных международными конвенциями, законодательством Украины и законодательством стран, в порты которых заходят суда под флагом Украины;

- выполнение функций государства порта и государства флага, в соответствии с требованиями международного законодательства;

- участие в деятельности международных и национальных организаций по охране окружающей среды с целью своевременной подготовки предприятий морской отрасли к выполнению новых природоохранных требований.

Решение экологических проблем на морском и речном транспорте требует разработки:

- методик определения ущерба, который могут нанести природе предприятия морского и речного транспорта;

- технологий и технических средств для защиты от загрязнения акваторий, территорий, воздушного бассейна с судов и предприятий в зоне морских, речных портов и судоремонтных заводов;

- технологий и технических средств для регенерации, утилизации и уничтожения отходов производства на предприятиях морского и речного транспорта.

Основная часть. Экологические проблемы эксплуатации флота. Стандарты предотвращения загрязнения окружающей среды с судов, охватывают технические и эксплуатационные характеристики судовых конструкций и оборудования, а также правила сброса вредных веществ, которые регламентируются национальным законодательством, положениями Международной конвенции MARPOL 73/78 и других документов, которые являются инструментами этой конвенции.

Практические мероприятия по обеспечению соответствия судов и их оборудования природоохранным требованиям, строгого соблюдения экипажами судов установленных норм и правил экологической безопасности осуществляются судовладельцем. Его ответственность за соблюдение международных стандартов обусловлена как положениями национального законодательства, так и условиями безопасной эксплуатации судов и предотвращения загрязнения, установленными МКУБ (Международным кодексом управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения). Государственный надзор за обеспечение судоходными компаниями и их судами природоохранных требований в Украине осуществляется органами контроля государства флага и контроля государства порта.

Суда, которые плавают под флагом Украины, их оборудование, в целом, отвечают международным стандартам, однако действующая национальная и отраслевая нормативная база не в полной мере отражает изменения международного законодательства за последнее десятилетие. Учитывая острую потребность судоходства в национальных правилах экологической безопасности судов, которые охватывали бы все действующие международные и национальные нормы и правила, закончена переработка Наставления по предотвращению загрязнения с судов, приказом Министра транспорта Украины введены Правила регистрации операций с вредными веществами на судах, морских установках и в портах Украины, с участием Минтранса перерабатываются Правила охраны территориальных и внутренних вод Украины от загрязнения и засорения. Однако этого недостаточно.

Необходимо сосредоточить усилие на разработке и внедрении в практику эксплуатации транспортного флота документов, регламентирующих:

- комплекс мероприятий по предотвращению загрязнения из судов воздушной среды;
- решение проблемы обезвреживания балластной воды (в контексте правил предотвращения переноса в балластных водах опасных водных организмов и патогенов);
- практические мероприятия по ограничению применения для окраски сменного пояса и подводного борта судов противообрастающих покрытий с оловосодержащими компонентами;
- нормативные положения о роли человеческого фактора в вопросах, связанных с предотвращением загрязнения окружающей среды.

По-прежнему, основной причиной аварийности на флоте остается человеческий фактор. Крайне отрицательно сказалась практика выделения из состава судовладельческих компаний кадровых служб и создание, так называемых, круинговых компаний. Большинство круинговых компаний не занимаются подбором, расстановкой и подготовкой кадров. Между рейсами моряки предоставлены самим себе. Комплектация судозипажей происходит спешно, стихийно, а крјуинги не несут никакой ответственности за плохую подготовку и комплектацию экипажей. До настоящего времени в отрасли отсутствует система сертификации таких компаний. Более того, согласно новому федеральному Закону «О лицензировании отдельных видов деятельности», принятому Госдумой 13 июля 2001 года, деятельность, связанная с трудоустройством граждан Российской Федерации внутри страны, уже и не лицензируется. Федеральное правительство ратифицировало международную «Конвенцию о найме и трудоустройстве моряков», которая предполагает наличие «компетентного органа», уполномоченного издавать нормативные акты, приказы или инструкции, имеющие обязательную силу в отношении найма и трудоустройства моряков, но дальше ратификации у нас дело не двинулось и «Крјуинги» продолжают свободно существовать и действовать. Дополнительная подготовка кадров, организованная Минтрансом при Морских администрациях торговых портов, по отзывам авторитетных специалистов флота не приносит должного эффекта.

Отдельными капитанами и судовладельцами продолжают попытки сокрытия аварийных случаев на судах. Обращаем ваше внимание на то, что эта порочная практика сейчас потеряла всякий смысл. Различные программы страхования все увереннее внедряются в практику российского судоходства. При наступлении страхового случая все эти программы требуют, для минимизации убытков, немедленной и полной информации о происшедшем. А отсутствие или несвоевременное донесение об аварийном случае дает страховой компании повод для непризнания этого случая страховым, либо значительного уменьшения размера возмещения. Судовладельцы, порой, сами инструктируют капитанов не давать донесения, особенно в Службу капитана порта, и тем самым подвергают себя дополнительным убыткам.

Качество судоремонта и технической эксплуатации судовых механизмов всегда влияло на аварийную статистику. Особую злободневность эта проблема приобрела в последние годы. Суда стареют, механизмы изнашиваются и требуют более заботливого ухода и качественного ремонта. Однако, анализ разбора аварийных случаев показывает, что в этой сфере деятельности снизился уровень контроля, ответственности и профессиональный уровень специалистов судоремонтных предприятий. Суда выходят на промысел с выработанным моторесурсом. Такая практика отдельных судовладельцев приводит к неизмеримо большим убыткам и подвергает опасности жизни моряков. (РТМС «Н.Афанасьев», «Куликово поле», «Вольный ветер» и др.).

Совершенствуется в отрасли система обеспечения мореплавания. В 1996 году был внедрен отраслевой стандарт обеспечения безопасности мореплавания. Это позволило удержать ситуацию с аварийностью в условиях появления многочисленных малых компаний. Сейчас ведется работа по полному применению на рыбопромысловых судах требований Международного Кодекса по управлению безопасностью и предотвращению загрязнения окружающей среды. Создана Служба наблюдения за рыбопромысловым флотом, цель которой, с применением автоматизированной программы АКОП оказывать консультативную помощь аварийным судам, путем быстрого расчета фактического состояния судна после аварии.

В порту имеется современный радиоцентр, оборудованный аппаратурой Глобальной системы связи при бедствиях. Имеется современная электрорадионавигационная камера и цех защитных и спасательных средств флота.

Разорвать этот комплекс, значит - нанести непоправимый ущерб безопасности мореплавания рыбопромыслового флота.

Надеюсь, что выступающие на нашей конференции выскажут замечания, ценные предложения по совершенствованию нашей работы, а также выскажут свое отношение к развернувшейся кампании по объединению Госадминистраций под руководством Минтранса.

Вывод. Техническая эксплуатация судовых энергетических установок неотделима от эксплуатации морских судов. История мореплавания насчитывает тысячи лет, и столько же лет решаются основные задачи технической эксплуатации судна и его энергетической установки - технического использования, обслуживания и ремонта.

Отличия в типе энергетической установки и виде используемого энергоносителя: ветродвижительная установка, дизельная, паротурбинная или газотурбинная; использование энергии ветра, каменного угля, нефти или сжиженного газа - не меняют самих задач выбора режима, предотвращения внезапных отказов, прогнозирования постепенных отказов, оптимизации сроков технического обслуживания или ремонта судовых технических средств и т.д.

Со временем изменяются технологические процессы технической эксплуатации. Управление парусами, ремонт такелажа и рангоута и техническое обслуживание блоков и канатов парусных судов ничем не напоминают процессов управления автоматизированной энергетической установкой современного теплохода и, тем более, атомохода, обслуживания и ремонта ее многочисленных технических средств и систем.

Тем не менее, несмотря на коренные отличия технологических процессов технической эксплуатации СЭУ, относящихся к различным периодам их развития, в них присутствует определенная общность. И капитан древнего парусного судна должен был решать задачу выбора основного эксплуатационного режима, определяя, сколько и каких парусов способно нести судно при свежей погоде без серьезного риска внезапного отказа парусного вооружения. И современный старший механик должен решать задачу предотвращения внезапного отказа главного двигателя, выбирая режим его работы с учетом загрузки судна, обрастания его корпуса, погодных условий и технического состояния самого двигателя. И тот, и другой должны решать задачу своевременного обслуживания и ремонта судовых технических средств с учетом изменения их технического состояния.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов О.В. и др. Параметрическая коррекция систем управления / О.В.Абрамов, Ф.И.Бернацкий, В.В. - М.: Энергия, 1982. - 176с.
2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: Справочник /А.З.Грищенко, В.П.Гришук, В. М.Денисенко и др. – К., 1983. – 351 с.
3. Зубрилов С.П., Ищук Ю.Г., Косовский В.И. Охраны окружающей среды при эксплуатации судов. – М., 1989.
4. Поисковая система www.Google.com.ua
5. Миклос А.Г., Чернявская Н.Г., Червяков С.П. Судовые двигатели внутреннего сгорания.- М., 1986.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Матвейчик М.О.

*Київська державна академія водного транспорту
імені гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного*

Науковий керівник – Власова В.П. к.е.н., ст. викладач

Вступ. Одним з головних плюсів контейнерних перевезень є зручність перевезення. Тому контейнерні перевезення вантажів вже багато років залишаються поза конкуренцією. Половина світового обсягу вантажоперевезень, що здійснюються морським, залізничним і автомобільним транспортом, провадиться з використанням універсальних контейнерів.

Принципова відмінність контейнерних перевезень від інших – це одноразове пакування вантажу, подальше опломбування та транспортування у такому вигляді до кінцевого пункту призначення. Даний вид транспортування відрізняється рядом факторів, які економічно вигідні як перевізнику, так і відправнику.

Використання контейнері зручно в мультимодальних перевезеннях: уніфікація перевізної одиниці, ліквідація непотрібних робіт при складних логістичних ланцюжках, які могли б виникнути, скорочення часу вантажно-розвантажувальних робіт.

Перспективним розвитком контейнерних перевезень є створення єдиної системи контейнерних терміналів на напрямках руху контейнернопридатних вантажів. Крім того, особливого значення набуває проблема підвищення якості обслуговування у зв'язку зі зростанням конкуренції з боку інших видів транспорту [1].

Основна частина. Нині спостерігається уповільнення темпів зростання контейнерообігу більшості портів і терміналів. Розглянемо найбільші порти Європи та Світу.

Роттердам – великий порт Голландії і пункт базування ВМС в дельті Рейну, в 33 км від Північного моря. Глибоководним каналом, доступним для великих океанських суден, Роттердам з'єднаний з Північним морем. Порт обладнаний сучасним механізмом для навантаження і розвантаження вантажів, має склади, відкриті вантажні майданчики, нафтосховища. Може приймати контейнеровози з осадкою 15 000 TEU [2].

Порт Антверпена (Бельгія) обробляє приблизно 8,5 млн. контейнерів на рік. Наявність достатнього місця для обробки вантажів, складування і транспортування, доступність для суден з можливістю брати на борт до 14000 контейнерів робить порт одним з найважливіших транспортних вузлів Європи [3].

Гамбург – великий порт Німеччини на річці Ельба. Він високо механізований, має в своєму розпорядженні близько 1 тис. берегових кранів і автотранспортувачів. Є термінал для обробки контейнерів, спеціалізовані причали для ролкерів, танкерів і поромів. Потужність порту складає 9,2 млн. TEU по контейнерах. 15 січня 2015 року порт Гамбург вперше обробив судно CSCLGLOBE вантажопідйомності 19 100 TEU [4].

Бремерхафен – великий пасажирський і торговий порт, центр промислового флоту Німеччини. Порт Бремерхафен може забезпечити базування кораблів всіх класів. Довжина причального фронту близько 20 км з глибинами до 14 м. Найбільший в Європі контейнерний термінал порту Бремерхафен здатний розмістити до 12 тис. контейнерів (в один ярус). Може приймати контейнеровози з осадкою 12 000 TEU [5].

Порт Сінгапуру знаходиться на одному з найважливіших перехресть світових морських і повітряних комунікацій, що проходять між Індійським і Тихим океаном. До 2010 займав перше місце по перевалці контейнерів. Контейнерообіг в середньому складає 30 млн. TEU в рік [6].

Шанхай – великий порт Китаю на річці Хуанпу в 50 км від узбережжя Східно-Китайського моря. Тут є контейнерний термінал, який приймає контейнеровози і обробляє

контейнери. З 2010 року займає перше місце по перевалці контейнерів, обігнавши порт Сінгапуру. Контейнерообіг в середньому складає 35 млн. TEU [7].

Порт Роттердам зберіг свої позиції в якості найбільшого порту Європи, переробивши більш 12,2 млн. TEU в 2015 році. Антверпен явно випередив своїх суперників по північній Європі, збільшивши трафік на 7,5% до 9,6 млн. TEU, обігнавши Гамбург і ставши другим за величиною контейнерним портом в Європі. Порт Гамбург показав досить слабе або навіть негативне зростання на 0,5 % менше ніж в минулому році. В 2015 році 8,82 млн. TEU. Причиною тому стало сильне скорочення траншшипментних потоків [8].

Переробка контейнерів в 2007 році в порті Сінгапура складає 31,99 млн. TEU [9]. За підсумками 2014 року контейнерообіг порту Сінгапура перевалив 33,72 мільйона TEU. У 2015 році порт обробив 30,92 млн. TEU [10].

Переробка контейнерів в 2007 році в порті Шанхая - 26,15 млн. TEU [11].

За підсумками 2014 року Шанхайський порт зберіг за собою звання найбільшого контейнерного порту світу, збільшивши перевалку контейнерів на 4,5% до 35,29 млн [12]. Порт Шанхай (Китай) зберіг першість як найзавантаженішого контейнерного порту в світі з оборотом 36,54 млн. TEU [10].

Розглянемо динаміку контейнерообігу за 2015 рік двох найбільших портів Світу по відношенню до чотирьох найбільших портів Європи.

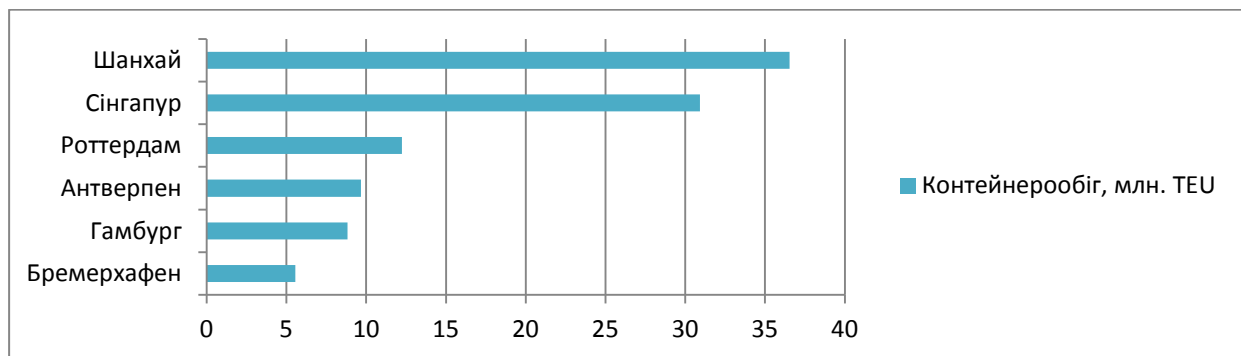


Рисунок 1 – Динаміка контейнерообігу за 2015 рік (*сформовано автором на основі [8], [10])

Розглянемо динаміку контейнерообігу двох найбільших портів Світу порівняно до чотирьох найбільших портів Європи за 2014-2015 роки.

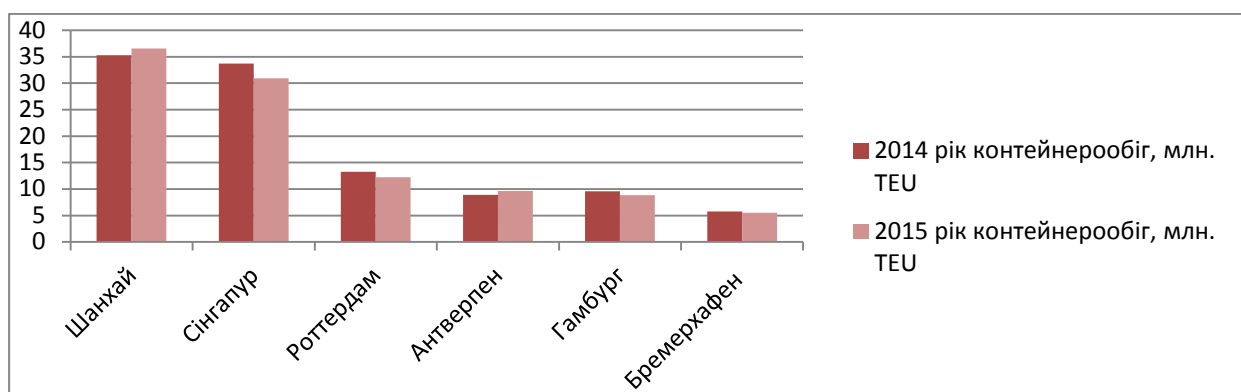


Рисунок 2 – Динаміка контейнерообігу 2014–2015 рр. (*сформовано автором на основі [8], [10], [12])

Контейнерні порти показали не дуже великий зріст порівняно з докризисним 2007 роком. При чому деякі порти показали навіть від'ємний результат. Динаміка контейнерообігу 2015 року в порівнянні до 2007 року проілюстрована на рис. 3.

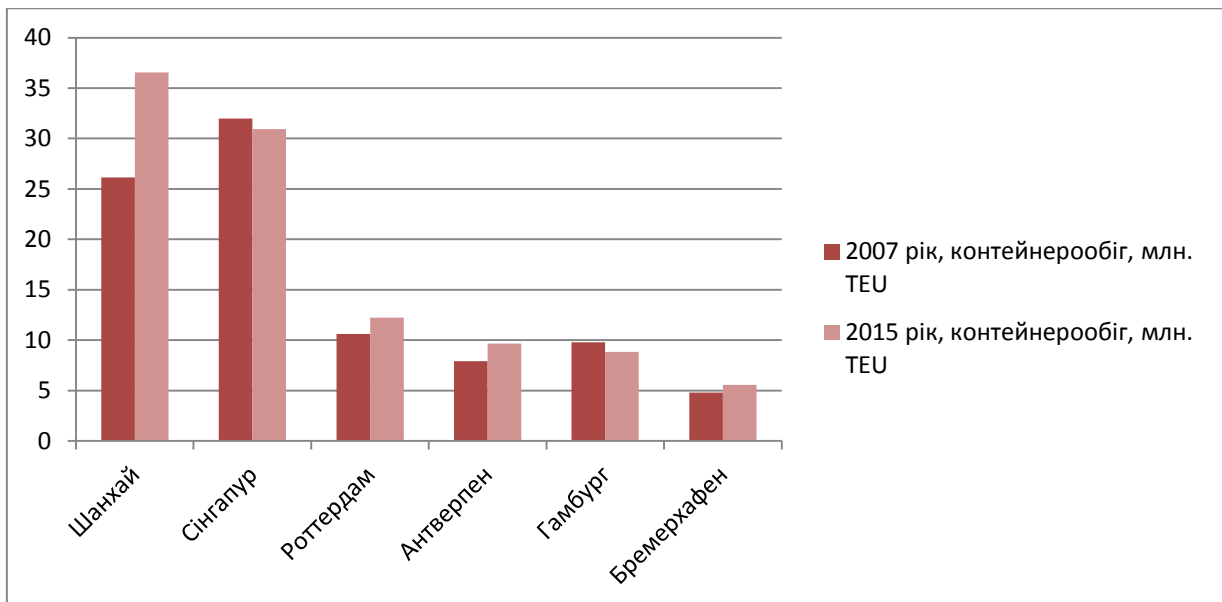


Рисунок 3 – Динаміка контейнерообігу 2015 року в порівнянні до 2007 року (*сформовано автором на основі [8], [9], [11])

Розглянемо стан контейнерообігу в українських портах в порівнянні першого кварталу цього року до минулого року.

На контейнерних портах України в першому кварталі цього року було перероблено 153 124 TEU. Контейнерообіг, який на протязі минулого року скорочувався, нарешті стабілізувався і навіть виріс. По відношенню до першого кварталу минулого року він збільшився на 6,4 % [13].

Одеський морський порт розташований на узбережжі Чорного моря, в Одеській затоці. В порту є 38 захищених причалів із глибинами від 8 до 13 м [14]. Для прикладу найбільший в світі контейнеровоз «MSC Oscar» має осадку 13,9 м, тобто Одеський порт не зможе прийняти судно з такими габаритами.

Іллічівський морський торговий порт – один з найбільших чорноморських портів, знаходиться він на південь від Одеси. Господарство має велику причальну базу: довжина причального фронту – 5253,6 м, глибини біля причалів – 7,5-13,5 метра. Порт має розвинену інфраструктуру, систему енергопостачання, зручні морські підходи і може приймати судна з осадкою до 13 м, вантажопідйомністю 100 000 і більше тонн [15].

Порт Південний – один з наймолодших портів України. Також є найбільш глибоководним портом України. Загальна протяжність причалів близько 2,3 км [16].

Найбільший зріст обсягів переробки контейнерів за січень-березень – в порту «Південний». Контейнерообіг збільшився на 47,9 % до 19 646 TEU. На 16,1 % збільшився контейнерообіг в Одеському порту і сягає він 114 000 TEU. Переробка контейнерів в Іллічівському морському торговому порту по відношенню до аналогічного періоду минулого року скоротилася на 72,2 % і складає 6 528 TEU [13].

Розглянемо динаміку контейнерообігу за перший квартал 2016 року в порівнянні до 2015 року.

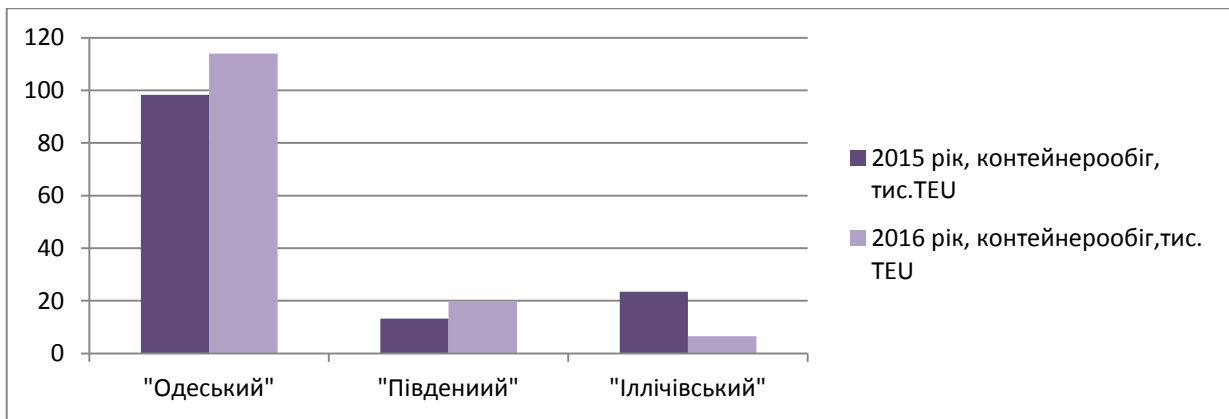


Рисунок 4 – Динаміка контейнерообігу за перший квартал 2015–2016 рр.

Розглянемо лідерів контейнерної індустрії.

Найбільший в світі контейнеровоз «MSC Oscar» будувався в Південній Кореї на верфі – Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering в місті Окпо. Замовником судна виступила італійсько-швейцарська компанія Mediterranean Shipping Company (MSC). Місткість «MSC Oscar» – 19224 TEU. Довжина корпусу – 395,4 м, ширина – 59 м, осадка – 13,9 м. Валова місткість – 193000 брт, дедвейт – 197362 т. Передбачається, що 1800 контейнерів можуть бути рефрижераторними – є можливість підключити їх до судової електромережі. Церемонія хрещення «MSC Oscar» відбулася 8 січня 2015 року в південнокорейському місті Окпо [17].

На сьогоднішній день контейнерні перевезення є одним з найбільш важливих і необхідних способів транспортування вантажів. Річний товарообіг морських контейнерів досяг колосальної цифри – 40 мільйонів одиниць, а щорічний обсяг морських перевезень в контейнерах досяг 158 мільйонів тонн, що становить близько 30 відсотків усіх світових перевезень вантажів.

В даний час монополії на перевезення контейнерів не існує, проте кілька міжнародних судноплавних компаній, все ж ведуть гонку з точки зору масштабів діяльності своїх судноплавних ліній.

Лідером контейнерних перевезень з 1996 року є данська компанія A.P. Moller-Maersk Group. Компанії належить мережа з 57 портів і контейнерних терміналів у 36 країнах світу, на 5 континентах, як правило, у спільній власності з адміністраціями портів. Також Maersk володіє низкою найбільших у світі суден-контейнеровозів.[18]

Висновки. Україна намагається не відставати від світової тенденції контейнеризації вантажів, адже вона розташована на перетині міжнародних транспортних коридорів Північ – Південь, Європа – Азія, що відкриває певні перспективи. В результаті дослідження був виявлено, що спочатку цього року ситуація зменшення контейнерообігу в Україні стабілізувалась, що не можна сказати про Європу та Світ.

У результаті дослідження та порівняння показників контейнерообігу Світу, Європи та України за першістю порти розташувалися у такій послідовності:

- 1 місце – порт Шанхай;
- 2 місце – порт Сінгапур;
- 3 місце – порт Роттердам;
- 4 місце – порт Антверпен;
- 5 місце – порт Гамбург;
- 6 місце – порт Бремерхафен;
- 7 місце – порт Одесса;
- 8 місце – порт Південний;
- 9 місце – порт Іллічівський.

Лідером контейнерних перевезень з 1996 року є данська компанія A.P. Moller-Maersk Group. Найбільшим в Світі контейнеровозом з 2015 року є «MSC Oscar».

На сьогоднішній день контейнерні перевезення є одним з найбільш важливих і необхідних способів транспортування вантажів. Перспективним розвитком контейнерних перевезень є створення єдиної системи контейнерних терміналів на напрямках руху контейнернопридатних вантажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Контейнерні перевезення. Контейнерні перевезення з Китаю в Росію. [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://dengivoda.at.ua/blog/2014-06-02-2181>.
2. Порт Роттердам [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://portsinfo.ru/ports/131-port-grecii/867-port-rotterdam>.
3. В порту Антверпена. [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://travel.parshkov.de/pages/antwerpen_port.html.
4. Киселёв А. Гамбургский Порт [Електронний ресурс] / Андрей Киселёв. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://7x7-journal.ru/post/53066>.
5. Порт Бремерхафен [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://portsinfo.ru/ports/77-germany-port/810-port-bremerhafen>.
6. Порт Сингапур [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://portsinfo.ru/ports/117-port-gabon/979-port-singapur>.
7. Порт Шанхай [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://portsinfo.ru/ports/94-port-kitaya/880-port-shanhai>.
8. Морские контейнерные перевозки в 2015 году: названы самые загруженные порты Европы [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.cargo-ukraine.com/morskie-kontejnerye-perevozki-v-2015-godu-nazvany-samye-zagruzhennye-porty-evropy/>.
9. Шевченко М. 20 крупнейших контейнерных портов [Електронний ресурс] / Марк Шевченко // Порты Украины. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <http://portsukraine.com/node/1472>.
10. ТОП-10 провідних портів світу за версією SupplyChain [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://uspa.gov.ua/pres-tsentr/novini/novini-galuzi/2590-top-10-vedushchikh-portov-mira-po-versii>.
11. Шанхай может стать крупнейшим контейнерным портом мира [Електронний ресурс]. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: http://www.korabel.ru/news/comments/shanhai_mozhet_stat_krupneyshim_konteyner_nim_portom_mira.html.
12. Шанхайский порт - самый большой в мире по итогам года [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://chinalogist.ru/book/news/zarubezhom/shanhayskiy-port-samyy-bolshoy-v-mire-po-itogam-goda>.
13. Рынок контейнерных перевозок стабилизировался.. // Порты Украины. – 2016. – С. 64.
14. Одесский порт [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://ua-travelling.com/ua/article/odessa-port>.
15. Лебедев П. Морской торговый Ильичевский порт [Електронний ресурс] / Павел Лебедев. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://fb.ru/article/207527/morskoy-torgoviy-ilyichevskiy-port>.
16. Морський торговий порт Південний [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: http://geografia.at.ua/index/morskij_torgovij_port_pivdennij/0-998.
17. Балакин С. И вновь — крупнейший в мире контейнеровоз «MSC Oscar» [Електронний ресурс] / Сергей Балакин. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://ocean-media.ru/vnov-krupnejshij-v-mire-kontejnerovoz-msc-oscar/>.
18. Maersk [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Maersk>.

GLOBALIZATION OF SEA TRADE

Mykhailenko B.O.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Grishko J.V., a teacher

Introduction. Shipping has been an important human activity throughout history, particularly where prosperity depended primarily on international and interregional trade. In fact, transportation has been called one of the four cornerstones of globalization, along with communications, international standardization, and trade liberalization. The value of international trade has grown by a factor of 16 times since the late 1970 s. In this regards ongoing growth of international trade, both in absolute terms and in relation to global national income can be taken as the first trend. As markets became increasingly globalized, shipping volumes soared. From the 1950 s to the latest global economic crisis, the growth rate of international trade was almost consistently twice that of economic activity as a whole. From 2000 to 2008 world trade increased by an average 5.4 per cent each year, while economic activity, as measured by the global Gross Domestic Product (GDP), increased by only 3 per cent per annum. The object of this article is to examine role of marine transport in a worldwide trade.

Main body.With respect to the value of the goods, about 23 per cent of world trade is between countries with a common border. This percentage has remained fairly constant over recent decades. Between continents, however, it differs a great deal depending on their level of development. In Europe and North America the proportion is the highest at 25 to 35 per cent. This trade is predominantly transacted by road and rail. Cargo between countries without a common border is carried mainly by sea, although increasing quantities of manufactured goods are being forwarded by air. Growth rates for air freight are more than double those for shipping in recent years. According to research by economists, higher-income households purchase higher-quality products. The residents of wealthy countries therefore tend to buy more quality goods. Accordingly, rising incomes influence the demand for transport in three ways. First, quality goods are more expensive. Their value-to-weight ratio is therefore higher and the cost of transporting them is lower compared to their value. Second, as incomes rise, consumers are more likely to purchase certain expensive products and fancy goods. At the same time they expect to receive the articles within a very short time. Third, the delivery period itself is a key element of product quality, having an increasing influence on purchasing decisions; customers are no longer prepared to tolerate long delays. All of these factors have contributed to the even higher growth rates of air freight in comparison to shipping. As mentioned, the main reason behind the massive increase in shipping was the growth in world trade. China's economic opening to the outside world, which led to their admission to the WTO in 2001, was also very significant – its exports quadrupled within 5 years.

The appetites of the industrial nations and newly-industrializing emerging economies, particularly China and India, for energy and mineral resources led to increasing quantities of goods being transported from far-distant countries. The information and communications technology revolution dramatically reduced the costs of mobility and accessibility. It allowed new network connections and production processes such as just-in-time production, outsourcing and offshoring, and provided a tremendous stimulus to logistics. As a result of rising demand, transportation costs fell. Ships increased in size. Economies of scale were exploited. Furthermore, there were technological advances and organizational improvements in port management – of general cargo traffic, for instance. Of overriding importance was containerization, the greatest transportation revolution of the 20th century.

The increasing spread of open ship registries, most notably embraced initially by Panama and Liberia, allowed the shipping companies to combine the relatively low capital costs in the industrial countries with the low labour costs for seafarers from developing countries like the Philippines. It became possible to compensate for sharply rising labour costs, especially in the

industrial nations. Furthermore, by changing to an open registry, ship-owners could avoid very costly regulations (such as national labour and employment laws). It is hardly surprising, therefore, that according to UNCTAD, the ten top open and international registries accounted for about 55 per cent of the global merchant fleet in 2008. In 1950 this figure was only 5 per cent. This development has helped shipping to become a genuine global economic sector. As far as ownership structure is concerned, however, it is far less global. A few countries own the bulk of the fleet. About 54 per cent of world tonnage (measured by carrying capacity or «deadweight tonnage», dwt) is controlled by owners (shipping companies) in Japan (16.0), Greece (15.3), Germany (9.5), China (8.4) and Norway (4.5). In July 2009 the global merchant fleet consisted of a total of 53,005 vessels, made up of 31 per cent traditional general cargo ships, 27 per cent tankers, 15 per cent bulk carriers, 13 per cent passenger liners, 9 per cent container ships, and 5 per cent other vessels. In terms of carrying capacity in dwt, however, the great variation in ship sizes gives quite a different picture. From this perspective tankers and bulk carriers each account for 35 per cent, container ships 14 per cent, general cargo ships 9 per cent and passenger liners less than 1 per cent. In all, the global merchant fleet has a capacity of just under 1192 million dwt.

Marine innovations have helped to fuel the growth of maritime freight traffic. The following are significant:

SIZE: The average size of ships has increased substantially. Larger vessels reduce the shipping costs per load unit for crew, fuel, demurrage, insurance, servicing and ship maintenance.

SPEED: The average speed of a merchant ship is about 15 knots (1 knot = 1 nautical mile per hour = 1853 metres per hour), or 28 kilometres per hour, the equivalent of about 670 kilometres a day. Newer ships are capable of 25 to 30 knots (45 to 55 kilometres per hour). Marine propulsion has improved considerably since the invention of the screw propeller, particularly the double propeller. This development reached its peak in the 1970s. Achieving even higher speeds is a challenge and is likely to prove extremely expensive. Experts are therefore predicting only limited increases to average commercial shipping speeds.

DESIGN: Ship design has changed radically – from timber to steel to vessels built mainly of aluminium and composite materials. Design innovations were aimed at dramatically reducing fuel consumption and construction costs while increasing safety at the same time.

SPECIALIZATION: Specialization in the shipbuilding industry has brought massive changes to ocean shipping. Special ships have increasingly been constructed for different types of freight:

By speeding up cargo handling, specialization has been responsible for reducing the costs per transported unit. Where special ships can be utilized to capacity, therefore, economies of scale have been achieved.

AUTOMATION: Various automation technologies have been introduced to shipbuilding and ship operations, including self-loading/unloading systems, computerized navigation, and the global positioning system (GPS). Automation has markedly reduced the number of crew needed and at the same time substantially improved safety standards.

Ocean shipping can roughly be divided into two sub-markets – on the one hand liquid cargo such as oil and petroleum products, on the other dry cargo. Dry cargo is made up of bulk goods, the five most important being iron ore, coal, grain, phosphates and bauxite.

The single most significant type of cargo worldwide is crude oil, which alone accounts for roughly a quarter of all goods transported by sea. The major importers are the European Union, the United States of America and Japan. All three are supplied by the Middle East, the most important oil-producing region. North America also obtains oil from West Africa and the Caribbean, while Europe imports from North and West Africa. The main shipping lanes therefore stretch westward from the Arabian Gulf around the Cape of Good Hope or through the Suez Canal, and from Africa northward and westward to Europe and North America. Others connect the Arabian Gulf to East Asia and the Caribbean to the Gulf Coast of the United States.

If all commercial goods are taken into account it becomes clear that there is a relatively small number of principal transport routes, and these pass through only a few areas of the oceans. The busiest are the approaches to the ports of Europe and East Asia, particularly Japan but also Shanghai, Singapore and Hong Kong, and the United States. The East Coast of the United States in particular is a major sender and receiver of cargo.

Cargo imbalances are a typical feature of the traffic with Asia – depending on the trade balance. Much more cargo is being shipped from Asia than in the opposite direction. This imbalance is particularly notable on the Pacific route, at almost 10 million TEU (2007). From Asia to Europe it is almost 8 million TEU. The North Atlantic traffic between the highly-developed economies of North America and Europe, however, are much better balanced, registering a difference of barely 2 million TEU.

The reason for this situation is that since the mid-1980s so many manufacturing processes have been relocated from the traditional industrial countries to the developing nations and emerging economies, particularly China and the countries of South East Asia. With the prevailing exchange rates, China in particular has become the cheap «workshop of the world». This process has been promoted by the introduction of the container and the corresponding increase in shipping productivity.

The transportation costs between where goods are manufactured and where these goods are consumed have been reduced considerably. Dry cargo such as automobile and machinery parts – until now transported by conventional means – has been increasingly containerized, contributing to the growth in container traffic. Until the global economic downturn the demand for new ships was great, but as the effects of the crisis were felt the tide turned and many companies cancelled their orders.

Conclusion. We can assume that even more marine transport capacity will become available in the near future as new ships are delivered, overtaking demand. Freight rates are therefore unlikely to recover from their current all-time lows any time soon.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Merchant_vessel
2. <http://maritime-connector.com/wiki/merchant-vessels/>
3. <http://worldmaritimeneeds.com/archives/category/news/shipping-news/>
4. <http://www.usaintercargo.com/Shipping-Resources/Articles/The-development-of-global-shipping--Part-6.aspx?lang=ru-RU>
5. <https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/ch5c2en.html>

ASPECTS OF GOOD PRACTICE ON BOARD AT THE START OF MARITIME CAREER IN ENGINE DEPARTMENT

Mustafin R.S.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Litikova O.I., associate professor

Introduction. With the increasing competitiveness of the job market for junior marine engineers, the importance of cadet-ship cannot be understated. Senior engineers have their own individual responsibilities on board, and barring a few exceptional ones, don't take out time to «train» a cadet. Anyway it is imperative for an engine cadet/junior engineer to make efforts and learn the procedures for operating / overhauling equipment and understand engine room watch-keeping in order to become a responsible and competent officer, ensuring safe operation of the ship as well as personal and crew safety.

Our article elaborates some of the best practices which a cadet can employ to maximise the learning potential on his/her first voyage.

Main body. It's highly important to know the location of important valves and direction of pipelines. Almost every cadet is tasked with «tracing pipelines» in the first week onboard. As a cadet works in an assisting capacity, he/she is required to know the position of valves and pipelines. Equipment such as pumps, filters, heat exchangers need to be isolated before commencing work. This is done by closing inlet and outlet valves, draining and, where applicable, venting. An effective and quick way of tracing valves and lines is to keep a copy of the line diagram of the system and physically locate the valves in the engine room.

A cadet can prove to be an asset if he starts taking up minor responsibilities from the engineers. Pumping bilges from the port, starboard and aft bilge wells to the bilge holding tanks is a simple operation which can be taken up by the cadet or junior engineer. Bilges are waste water emanating from machinery spaces and these get drained into port and starboard bilge wells, from where, they need to be periodically transferred to a larger bilge holding tank. If this is done on a daily basis during working hours, bilge high alarms at night can be avoided. Other responsibilities could be topping up cylinder lube oil daily tank from the cylinder lube oil storage tank, starting and stopping of the freshwater generator, draining the fuel oil service and settling tank of settled accumulated water, and draining the air bottles of settled water and checking and topping up lube oil in generators and compressorsto prevent alarms. These are essentially practices of good watch-keeping – a trait much desired for an engineer. (Of course the junior engineer needs to ask prior permission from the engineer in-charge before performing any operation and report back once it is finished.)

Learning 4th Engineer duties and responsibilities is an advantage. Timely operation of the purifiers – starting and stopping, boiler water samples collection and testing, bunkering procedures, testing fuel and lube oil for water contamination on a weekly basis are some of the responsibilities of a fourth engineer. A cadet would give a positive impression on seniors if he or she learns these simple operations and display readiness to step into the shoes of a fourth engineer. Learning the causes of alarms and their rectification measures is also recommended.

Good housekeeping practises must be put into a habit from the very start of maritime career. Maintaining a clean workplace is essential, not just from the cleanliness point of view but also because it helps in the early detection of leakages. A clean engine room makes it easier to detect new leaks. The purifier room is one such place where a leakage could occur and it is important that a leaking valve is detected early in order to prevent a massive clean-up job. Oil on the floor could also lead to slips, trips and falls. Needless to say, cleaning up after a job is just as important as performing the job itself.

Another important part of any seaman's job is participation in drills. Drills on ships are aimed at preparing personnel onboard for emergencies and to avoid confusion and hesitations in critical times. Every person employed onboard has a role detailed in case of drills.

For a cadet duties may imply assisting in gearing up the fire party in case of a fire drill, bringing SOPEP equipment in case of an Oil spill drill etc. A drill involves participation from all the personnel onboard, and therefore is a good opportunity to showcase leadership and teamwork skills.

At the beginning of career learning from ratings is very useful for knowing many practical aspects of the job. Engine room ratings, most of them by virtue of their vast experience at sea, are very familiar with engine room work. For example, a motorman/oiler would have cleaned sea chests for much longer than say a fourth or a third engineer. They would be more proficient at such jobs and well aware of the safety precautions to be exercised. A good junior engineer learns from their experiences. Experienced ratings can also prove to be very useful in main engine or generator overhauls where heavy equipment requires lifting and careful balancing.

Preparedness for the next day's job is a good way of organization. A good work leader (second engineer) plans overhauling jobs at least a day in advance, which is a good opportunity for a cadet to read through the manual to understand how the overhauling is to be carried out. Keeping a note of numbers, such as the pressure to which a particular bolt is to be tightened, aids the engineers by saving their time to re-check the manual for such details. Also pre-reading would help the cadet to better understand why a particular task is done. A good way to impress superiors is to prepare the work-job analysis/permit before the engineers have arrived; this saves considerable time.

Get used to careful performing engine room rounds. Engine room watch keeping rounds are taken about three times a day for a modern UMS ship. With larger engine rooms, these rounds take longer time, with more parameters to be recorded and checks to be performed. However, checks should not be neglected, as efficient rounds and good watch-keeping practices prevent abnormal alarms at night. Engine room rounds also form the basis of a work-plan as faults are observed during these careful rounds. Level of lube oil in air compressors, generators, back-flush counters for automatic filters, generator and main engine scavenge and exhaust temperatures, fuel oil, lube oil and jacket cooling water temperatures and pressures, bearing temperatures, engine RPM and KW are all important parameters which must be noted and recorded in the log book. Soundings of important tanks may also have to be recorded on a daily basis.

One must know about manoeuvring operations, though engineers are not responsible for the manoeuvring process (this is done by the pilot, captain and chief officer on the bridge and deck officers located forward and aft of the ship), since manoeuvring involves sudden changes in speed of the engine which alters an important parameter of the engine – the cooling water temperature. Although automatic control exists, changes are sudden and too high to be corrected by automatic pneumatically controlled valve alone. Unchecked high and low temperatures may cause thermal stresses, adversely affecting the engine liner. Therefore manoeuvring requires the presence of the chief engineer, a duty engineer and the cadet. It's important for a cadet to quickly learn the manoeuvring procedures as it allows to prove his or her reliability. Starting the engine requires: 1. Steering gear test 2. Telegraph test 3. Disengaging the turning gear 4. Venting the control air for Main Starting Air Valve 5. Opening the Main Air Starting Valve 6. Opening the distributor valve 7. Blow-through of the Engine 8. Closing indicator cocks and turbocharger drains. Also arrival and departure checks need to be completed and signed by the duty engineer.

Bunkering is one of the most critical operations on-board as it involves the transfer of oil. The chief engineer and fourth engineer are actively involved in the bunkering process. As it is a future domain of responsibility of the fourth engineer, it is an important area of learning for the junior engineers. The tasks involve testing the bunker hose (once in 6 months), testing the bunker hose crane, requesting the deck hands to plug the deck scuppers, planning the tanks where the incoming fuel would be stored, testing the high level alarm for these tanks, lining up the necessary valves, taking soundings of all tanks on the barge from where the oil is being supplied, (adjusted with trim calculations). Vigilance is required to be exercised at all time to guard

against malpractices from the supplier. Sampling of the fuel during the transfer process and regular soundings/ullages are to be recorded. The amount claimed to be delivered must be closely checked with the amount received onboard, before signing the bunker delivery note.

It's important to foster good working relationships. One of the key differences between working onboard and on-shore is that onboard, one live with colleagues as well. In most cases crew members are from different nationalities, particularly South Asian and European. It is important to respect cultural differences and of course, making friends goes a long way, in escaping the monotony of sea life! It's easier to gel if you try to learn a few words from their language and show an interest in their culture and way of life. It's also a good practise to wish colleagues and complement the cook on a dish well made.

Discipline and punctuality are distinctive features of a professional. Doing simple things like arriving 10 minutes before time and being ready in boiler suit and safety shoes, filling up the log book neatly and maintaining a clean cabin can earn you positive appraisals and boost your confidence.

Conclusion. To crown it all we would like to mention that it's essential, a cadet/junior engineer must always be humble and admit something which he doesn't know. False confidence is the first in the chain of events leading to an unfortunate event. As a cadet, it is not expected that you know how a particularly machinery works or its overhaul, but you are expected to be truthful, humble and be willing to learn. Cadetship days are the most memorable for any officer; the first voyage is always special. So it's important to make the most of the valuable opportunity!

LIST OF THE USED LITERATURE

1. Best Practices For Ship's Junior Engineers On Their First Voyage [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: <http://www.marineinsight.com/life-at-sea/13-best-practices-for-ships-junior-engineers-on-their-first-voyage/>.

2. Measures Taken During Shipboard Operation for the Safety of Ship's Crew, Cargo, and Marine Environment [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: <http://www.marineinsight.com/marine-safety/measures-taken-during-shipboard-operation-for-the-safety-of-ships-crew-cargo-and-marine-environment/>.

GAS CARRIERS: SPECIFIC TYPE OF TANKERS AS THE MAIN PART OF GAS TRANSPORTING INFRASTRUCTURE

Omelyanenko Y.V.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Barziy Y.V., a teacher

Introduction. Development history of liquefied natural gas carriers. Liquefied natural gas transportation was a little part of natural gas industry because of the high cost of gas production and numerous difficulties while building of gasification (regasification) terminals and storages as well. Despite this fact first gas carriers were reliable enough. Shipping companies were even against any changes in LNG tankers construction being afraid by loss of that high level of reliability.

First vessel which was able to transport natural gas in liquefied condition was dry cargo «Marlin Hitch» which was renamed into «Methane pioneer» which transported 5000 cubic meters of methane in 1959 year from USA to Great Britain. «Methane Princess» was the first specially built LNG transporting vessel which was built to transport liquefied natural gas from Algeria to Great Britain. Ship was able to use methane evaporation by the steam turbine.

First LNG vessels had «Conch» type tanks but they didn't become popular and were replaced by «Moss» type storage of cargo. The cause of it's popularity is self-keeping cheap insulating system and ability to be built separately from vessel's hull as well. The main disadvantage of spherical tank is the need to cool large amount of aluminium. Moss Maritime (the main developer and builder of Moss type tanks) proposed to make an inner insulation shell with polyurethane foam, but it has not been implemented yet. By the end of 1990s dominating Moss system was replaced by membrane kind of tanks.

Building process of gas carrier with membrane tanks is more expensive and long-lasting (1.5 year is an average time between start of building works and launching the vessel), but despite this because of the instability of world prices of natural gas.

Main modern priorities of ship owners today:

1. Increasing of capacity at constant dimensions of the ship's hull.
2. Reduction of the cost of insulating.
3. Reduction of the gas consumption while underway.

Main body. Liquefied natural gas transportation. What is liquefied natural gas? Liquefied natural gas is a mixture of hydrocarbons that looks like a clean fluid without color and smell. This cargo is usually stored and transported at -162 degrees by Celsius (temperature which is close to the boiling point). There are also other components like ethane, propane, butane, pentane, and possibly a small percentage of nitrogen. As a rule engineers use the physical characteristics of methane while counting. But while it is necessary to know the thermal value and density you have to use the real composition of LNG.

During underway cargo receives warm through the insulation and the process of liquefied gas boiling occurs. The composition of LNG changes because of this (it becomes less methane and more additional components). Thus discharged LNG has higher density and worse quality than it has at once after loading.

There is also a danger of gas explosion onboard each gas carrier. To prevent such emergency situation oxygen and air at all is pumped out before loading the gas.

General information about gas carriers. Gas carrier-is a single deck vessel that is intended for transporting the liquefied gas: propane, butane, ammonia, etc.

Gas transportation by sea is provided by liquefaction of the gas which allows to reduce it's volume 200–600 times. A typical LNG tanker is capable for transporting 145–155 thousand cubic meters of liquefied gas which may be obtained into 89–95 million cubic meters of natural gas after regasification. It means that liquefaction of natural gas allows to reduce it's volume up to 600 times. To say about size gas carriers are comparable to aircraft carriers but they are much

smaller than very large crude carriers (VLCC). Transporting extremely expensive and necessary cargo these vessels are not allowed to have any delays in cargo operations. They are fast. Average speed of LNG tanker is about 18–20 knots (comparing with 14 knots of crude oil tanker). For addition loading operations don't take very long period of time (12–18 hours).

Construction. LNG tankers like all tankers have double construction of the hull. In case of emergency this type of hull design is able to prevent leakages of cargo or flooding as well. Cargo is transported at – 162 degrees by Celsius in special insulated tanks. As a rule each tank consists of several shells. In case of damaging of the first one another shells would protect environment from toxic cargo.

Types of tanks of gas carriers:

– moss-type gas carriers- a distinctive feature of this type of cargo is a self-supporting spherical tank which is connected to the vessel. Almost 41% of methane gas carriers are made in this way.

– gazTransport & Technigaz (membrane type)-type of tanks in which thin membrane is situated inside. Membrane compensates the pressure caused by expansion and contraction without undesirable stress.

In contrast of LPG (liquefied petroleum gas carriers) LNG's are not equipped with the deck manifold system. Due to the fact that natural gas supplements fuel oil tankers usually reach the destination with a smaller amount of cargo than it had before departure. Steam turbines are usually used as a propulsion engine because despite the low fuel efficiency they can easily adjust for using the gas from the boiling part of cargo. Gas carrier's construction depends on the designed maximal pressure and lowest temperature. There is also an interesting fact: LNG tankers are the only vessels which don't discharge all cargo. Gas which stays in tanks is used to keep cargo storage cold enough.

Loading of liquefied natural gas. As a rule first step of loading the LNG is an extracting of the inert gas. At -60 degrees by Celsius CO₂ becomes a white powder and pollutes pumps, filters and pipes. After that warm methane replaces the inert gas and dries the tank. LNG is loaded through the manifold system and after that cleaning system removes most of the unnecessary additional components. Cooling of tanks begins at once. Cooling operation is over when the average temperature inside each tank reaches – 130 degrees by Celsius. When it is done loading starts and tanks are filled with liquefied gas. Unnecessary steam is returned ashore with the help of compressors or by itself through the steam manifold system.

Discharging of liquefied natural gas. Unloading operation of LNG tanker is a complex and difficult process that requires much attention of crewmembers. Cargo is unloaded not at once. Pumps are started one by one to prevent hydraulic shock. Steam fills unloaded tanks at the same time. When unloading is finished manifold system should be dried. Some amount of cargo is left in tanks to keep cargo storage place cooled.

LNG tanker's safety system. To prevent the ice formation inside the cargo tanks (which may consist some aggressive components like sulfur that able to damage an insulating shell) all moistures are replaced by steam. This process usually lasts for 24 hour. Besides this modern tanks have an anti-rolling construction. It makes force of the liquid's hit less powerful. They also have a great reserve of strength. There are also some limits of the level of liquid inside tanks. Crew should always pay attention for cargo and the conditions it is stored in. Experienced masters try also to avoid passing through the regions with unpleasant weather conditions and keep safety speed.

Future development of LNG transporting fleet. As requirements of shipping companies are growing every day and the world market becomes wider as more difficult tasks engineers have to perform. Tankers should have bigger capacity, less consumption of fuel and with the help of higher level insulation cargo should be carried in almost the same condition as it was before departure. As an example of engineering solution «Moss-type» tanks built by «Kvaerner Masa-Yards» Shipbuilding Company which helps to reduce the boiling of liquefied gas up to 25% lower can be considered. New generation of gas carriers can reduce evaporation

of the cargo with the help of re-liquefaction machine instead of using liquefied natural gas as a fuel and use diesel-electrical propulsion system.

Conclusion. From all overgoing text it can be concluded that natural gas transportation in liquefied condition has a great potential and it will become even more widespread in coming years. Gas carriers will become. Nowadays fuel consumption all over the globe is growing, oil reserves end and humanity starts looking for alternative types of energy. It is likely that natural gas will replace oil. In this way percentage of gas carriers among other types of tankers will grow and this type of vessel will attract much more attention than it has today.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals 3th Edition - McGUIRE and WHITE (p. 13-24).
2. Ознакомительный курс для работы на танкерах- [2000, PDF].
3. Tanker Safety Guide (Chemicals) - International Chamber of Shipping [2014, PDF]
4. Ознакомительный курс для работы персонала на танкерах (нефтяных, химовозах, газовозах) - ЦПАП [2007, DOC]
5. Introduction to Oil and Gas Operational Safety - Wise Global Training Ltd [2015, PDF]

ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СТІЙКІСТЮ СУДНА ТИПУ «HEAVY LIFT»

Левченко В.В., Сабатовський О.С.

Херсонська державна морська академія

Науковий керівник – Колебанов О.К., к.т.н., доцент

Вступ. Можливість судна перевозити вантажі загального призначення, поряд з вантажами насипного характеру розкриває перед судовласником, або чартером більш широкі можливості по вибору вантажу та отриманню прибутку. Однак під час експлуатації суден типу (General Cargo або Heavy Lift) появляється ряд проблем, які потрібно вирішувати. Однією з найактуальніших є автоматичний контроль за стійкістю судна під час завантаження та розвантаження, оскільки вантажі, що перевозяться, мають велику вагу, сипучість, схильність до самовільного переміщення, що впливає на стабільність судна, і може привести до серйозних аварій [1, 2].

Основна частина. Сьогодні існує декілька видів електромеханічних систем здатних автоматично утримувати судно паралельно відносно горизонту, із забезпеченням безпечних кутів нахилу. Такі системи отримали назву «Anti Heeling systems». Для утримання судна в заданому положенні потрібно перекачувати рідину між правим та лівим бортом. Найбільш поширеними є системи насосного перекачування, а також так звані повітряні системи, де рідина передавлюється за допомогою повітряних компресорів.

В системах автоматичної стабілізації та керування, виникає ряд проблем та характеристик, яким повинна відповідати система для забезпечення безперебійної роботи.

Причини що негативно впливають на надійність системи:

- велика кількість технологічно складних елементів системи;
- недостатня захищеність від впливу навколишнього середовища;
- економія на якості матеріалів в процесі проектування;
- недоліки і помилки при проектуванні, монтажі трубопроводів або виготовленні

трубопроводів і арматури;

- порушення технологічного процесу, правил експлуатації системи;
- низький рівень підготовки обслуговуючого персоналу, халатне відношення до своїх обов'язків.

Враховуючи дані проблеми для проектування та встановлення на судно «BBC Thames» вибрана «Електромеханічна система керування стійкістю судна» на базі насосного перекачування рідини, між сполученими танками. Ця система складається з мінімальної кількості елементів, а також добре зарекомендувала себе в світовому суднобудуванні.

В процесі роботи зроблено наступне. Проведено літературний огляд систем стабілізації стійкості судна, які на даний момент використовуються в світовому суднобудуванні. Вибрано систему для стабілізації стійкості судна типу: «Heavy Lift» на базі насосного перекачування рідини, що на основі дослідженого матеріалу є найбільш надійною та ефективною.

Висновок. На основі технічних характеристик судна BBC Thames, вибрано насос потрібної продуктивності, для перекачування баластної води між лівим та правим танками та розраховано потужність електроприводу для установки. Вибрані та описані елементи системи стабілізації стійкості судна з детальними характеристиками та рисунками.

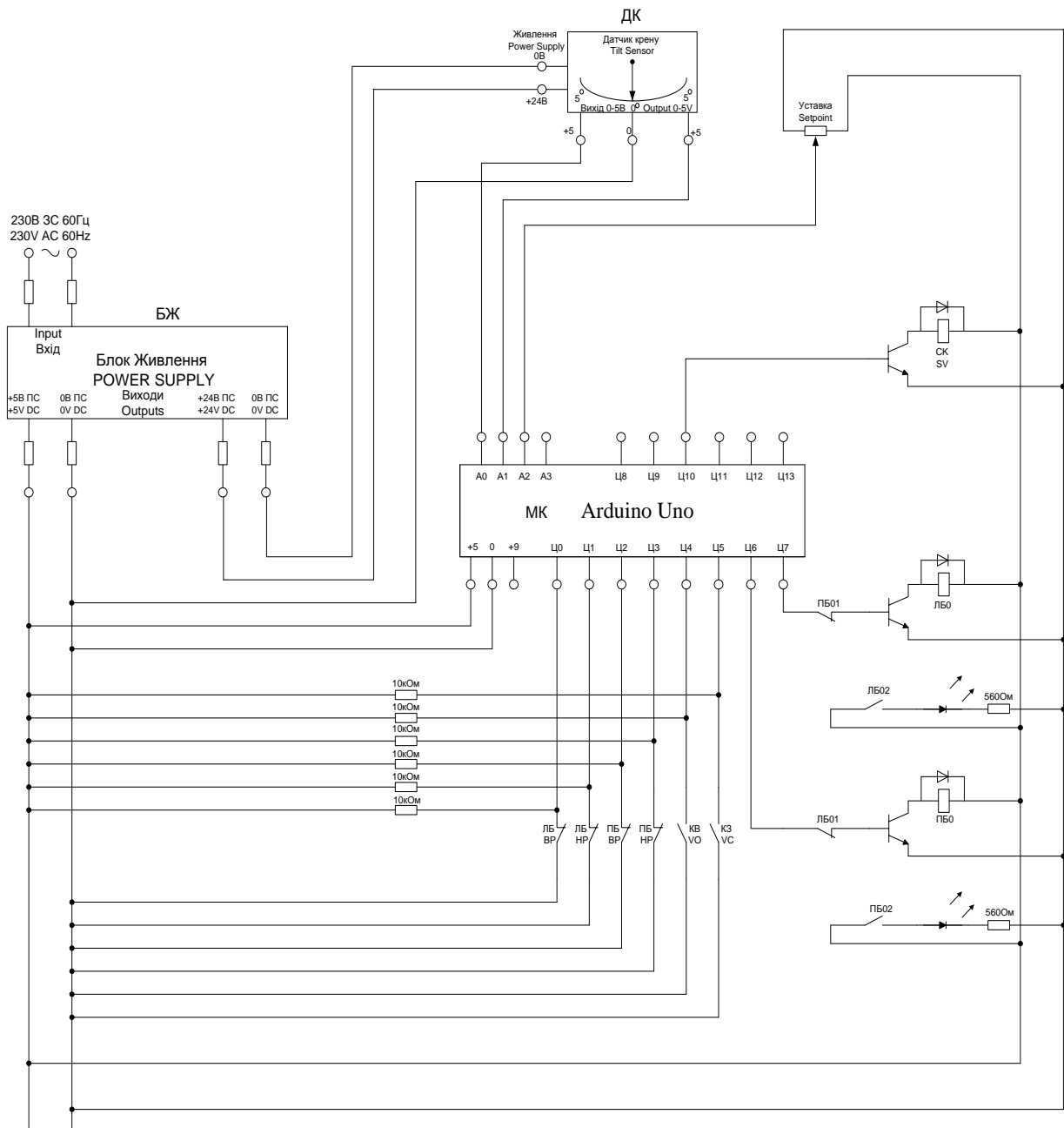


Рисунок 1 – Схеми керуванням баластної системи.

На базі мікроконтролера Arduino Uno розроблено схему автоматичного контролю системою перекачування баластних вод між сполученими танками, лівого та правого борту судна. Описано мову програмування мікроконтролера та написано скетч (драйвер) керування системою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богословський. Суднові електроприводи. У двох томах – Л.: Суднобудування, 1983. 730 с.
2. Міхайлов В.А. Автоматизовані електротехнічні системи суден – Л.: Суднобудування, 1977. 508 с.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРАВОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДОГОВОРІВ ПОРТОВОГО ТА МІЖПОРТОВОГО БУКСИРУВАННЯ

Терещенко А.О.

Одеський національний морський університет

Науковий керівник – Логінов О.В., ст. викладач

Море – це шлях до «будь-чого» та «будь-кого». Завдяки вигідному розташуванню, ми з гордістю носимо знання учасника міжнародних відносин. Але як і будь яка діяльність, на суші чи в морі, вона повинна мати нормативне закріплення.

Актуальність даної теми стосовно договору буксирування має велике значення для країни з морем, отже щодня здійснюються майже понад 1000 операцій, до яких також і відноситься буксирування.

Договором є домовленість двох або більше сторін, спрямована на встановлення, зміну або припинення прав та обов'язків. Поняття договору більш відноситься до цивілістики та має закріплення у статті 626 Цивільного кодексу України [1].

Відповідно до енциклопедичного словника, під редакцією О. М. Прохорова, визначення поняття буксирування надається як діяльність, що пов'язана зі штовханням, пересуванням (судно, машину та ін.) [2, С. 1058].

Поняття договору буксування закріплено у кодексі торгового мореплавства України (далі – КТМУ). Так, згідно статті 222 КТМУ, за договором морського буксирування власник одного судна зобов'язується за винагороду відбуксирувати інше судно чи плавучий об'єкт на певну відстань або буксирувати його протягом певного часу, чи для виконання маневру. Переміщення суден, плотів або інших плавучих об'єктів може здійснюватися шляхом буксирування їх, тобто застосування до них зовнішньої тяги чи методом штовхання [3].

Багато вчених та фахівців по різному надають визначення поняття «договору буксирування». Так, О. С. Іюффе зазначає, що договір буксирування є самостійним видом договорів та немає нічого спільного з цивільними договорами перевезення, адже в договорі буксирування беруть участь буксирувальник та власник об'єкту, який буксирується, тому матеріальним об'єктом договірної правовідносини є те, що буксирують, а юридичним – сама діяльність з буксирування. Здійснюючи таку діяльність, буксирувальник отримує право на винагороду від клієнта.

Також О. С. Іюффе зазначає, що як особливий технічний захід буксирування виділяється лише законодавством відповідного водного (морського та річкового) транспорту і стосується лише переміщення об'єктів водою. [4, С. 632].

Такої самої думки дотримується і Б. Б. Черепакін, але допускає зіставлення договорів перевезення та буксирування у разі, якщо судно, яке буксирується разом із вантажем, що перевозиться на ньому, цілком і повністю ввірено буксирувальникові й останній прийняв опіку над ними [5, С. 104].

Досліджуючи правову природу договору буксирування, слід спочатку звернути увагу на його правову характеристику. Так, Є. О. Суханов визначає договір буксирування як взаємний та оплатний. Однак він стверджує, що немає і не може бути єдиного підходу до визначення, є такий договір реальним чи консенсуальним. Наприклад, домовленість сторін про буксирування плотів і суден є реальним договором, оскільки права та обов'язки за договором у сторін виникають у момент пред'явлення плота або судна. Консенсуальним договір буксирування може бути визнаний при виконанні інших операцій (швартування суден, переміщення їх з одного причалу на інший тощо) [6, С. 285].

Отже, договір буксирування – договір про переміщення майна – це один із видів транспортного договору, що регулюється цивільним законодавством України. Договір

буксування є більш близький до договору перевезення, оскільки судно, або інший плавучий об'єкт, що підлягає буксируванню, прирівнюється вантажу.

Але, на мою думку, слід розрізнити договори перевезення вантажу та договір буксирування, навіть якщо буксирувальнику ввірено не тільки судно, що буксирується, а й безпосередньо сам вантаж, який на ньому знаходиться, адже предметом у такому договорі виступає не вантаж і не судно з вантажем, а послуга з переміщення цього судна в цілому.

Також договір буксирування може існувати і поза договорами перевезення вантажів, у випадках, коли він не пов'язаний з об'єктом, щодо якого укладено договір перевезення. Така ситуація може виникати, коли судно, яке буксирується, порожнє або навіть не пристосоване для перевезення вантажів, а метою укладення такого договору є переміщення судна.

Тобто, договір буксування може виступати як допоміжний договір про надання послуги перевезення вантажу – морського транспортного засобу.

Виходячи з поняття, що пропонує нам законодавець, можемо зазначити, що сторонами договору буксирування виступає буксир, тобто власник судна, що буксує, та клієнт – власник буксируючого об'єкту.

Предметом договору буксирування – надання послуги про переміщення плавучого об'єкту (пліт, судно, несамохідна баржа, аварійний морський транспорт тощо).

Законодавець виділяє 2 види буксирування: портове та міжпортове. Виходячи з цього неможливо розглядати договір морського буксирування взагалі, безвідносно до його видів. Тому договір буксирування можливо лише розглядати або як договір портового буксирування, або ж як договір міжпортового буксирування.

За договором портового буксирування буксирівласник за винагороду здійснює ввід у порт або вивід з порту суден та інших плавучих об'єктів, виконання маневрів судна, що буксирується, швартових та інших операцій в акваторії морського порту (стаття 229 КТМУ) [3].

Портове буксирування є більш розповсюдженим видом буксирування ніж міжпортове. Для великих суден укладання цього виду договору буксирування у більшості випадків є обов'язковим. А регулюється воно виключно нормами національного законодавства – КТМУ.

За договором міжпортового буксирування власник одного судна (буксира) зобов'язується за винагороду буксирувати інше судно або інший плавучий об'єкт з одного порту (пункту) до іншого порту (пункту) – стаття 232 КТМУ [3].

Мета заключення договору міжпортового буксирування – переміщення судна чи іншого плавучого об'єкта, які не в змозі самостійно пересуватися з одного пункту (місця) в інше. Регулюється різноманітними правовими актами: національним, міжнародним публічним та приватним, конвенціями тощо.

Отже, відмінності цих двох видів договорів передбачає по перше це їх призначення.

Переміщення плавучого об'єкта в акваторії порту для виконання певного маневру – це портове буксируванням, а переміщення його на морі в певний пункт є морським буксируванням.

Предмет договору портового буксирування та інші його умови є обов'язкові для виконання їх в межах акваторії певного морського порту. Ці правила служать для забезпечення безпеки судноплавства та підтримання правового порядку як в акваторії порту, так і на всій його території [7, с. 120].

Щодо форми договорів то портове буксирування може бути укладено в усній формі. А договір міжпортового буксирування у письмовій.

Відмінність також простежується в управлінні буксирувальною операцією. При портовому буксируванні управління здійснює капітан морського порту, а при міжпортовому - капітан судна, що буксирує (статті 321, 235 КТМУ) [3].

Незважаючи на вид договору буксирування, правовий статус його учасників може бути різним. Основний критерій – національна належність судна та об'єкта, що буксирується.

Якщо буксирне судно й судно, яке буксирується плавають під одним прапором, то на таке буксирування розповсюджується принцип виключної юрисдикції держави прапора. У випадках, коли буксирне судно й судно, яке буксирується плавають під різними прапорами, то на кожне судно, відповідно до прапора під яким він знаходиться, буде розповсюджуватись юрисдикція його держави [7, с. 120-121].

Висновки. Отже, портове та міжпортове буксирування не тотожні поняття та відрізняються правовою характеристикою.

Основне розрізнення цих видів договорів – територіальна ознака, тобто сфера, у якій надаються послуги буксирування: за договором портового буксирування – в межах акваторії одного порту; а за договором міжпортового буксирування – між різними портами.

Також відмінність є у формі заключення договору, управлінні буксирувальною операцією тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цивільний кодекс України - –Відомості Верховної Ради (ВВР). – від 16 січня 2003 року №435 - IV (зі змінами та доповненнями).
2. Радянський енциклопедичний словник / гл. ред. А.М. Прохоров. - 2-е вид. - М.: Сов. енциклопедія, 1982. - 1600 с.
3. Кодекс торговельного мореплавства України –Відомості Верховної Ради (ВВР). – від 23 травня 1995 року № 176/95-ВР (зі змінами та доповненнями).
4. Іоффе О. С. Зобов'язальне право / О. С. Іоффе. - М., Юрид. літ., 1975. – 880 с.
5. Черепакін Б.Б. Поняття і зміст договору буксирування / Б.Б. Черепакін // Вісник ЛДУ. - 1956. - № 11. – 269 с.
6. Цивільне право: в 2-х томах: [підручник] / за ред. Е.А. Суханова. - Том 2. - М.: Видавництво БЕК, 1994. - 432 с.
7. Шульженко Ф.П., Гайдулін О.О., Кундрік Р.С. Транспортне право – Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2005. – 244 с.

ИНСТИТУТ ОТКРЫТОЙ РЕГИСТРАЦИИ СУДОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Хитун С.К.

*Херсонская государственная морская академия
Научный руководитель – Стовба Т.А., к.э.н., доцент*

Более 70 % поверхности Земного шара занимает водное пространство. 62% в общемировом обороте занимают морские перевозки грузов [1]. Кроме того, морской транспорт с финансовой точки зрения является самым дешевым видом транспорта при пересчете на единицу груза на дальние расстояния. Важнейшей тенденцией развития современного торгового мореплавания является его интернационализация, которая, в частности, сегодня предоставляет работу тысячам украинских моряков. Интернационализация проявляется в том, что рабочая сила из развивающихся стран соединяется со средствами производства из развитых стран – членов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР).

Открытая регистрации судов под собой подразумевает использование «удобного» флага или так называемого «дешевого флага» (flag of convenience). Регистрация судна осуществляется в стране, отличной от той, которой оно фактически принадлежит или контролируется. Владельцы часто регистрируют суда под «удобным флагом» по налоговым соображениям, в связи с желанием избежать строгого контроля за соблюдением мер безопасности и комплектованием команды в странах их происхождения и из-за стремления укомплектовать команду иностранцами, согласными на меньшую заработную плату по сравнению с той, которую пришлось бы платить соотечественникам. Практика регистрации под «удобными флагами» подвергается суровой критике как со стороны национальных профсоюзов моряков, так и со стороны владельцев судов, которые сами не смогли воспользоваться возможностями экономии на издержках, открывающимися при использовании «удобных флагов» [2].

В Украине 1 % грузооборота перевозится морским транспортом [3, С. 203] при том, что страна имеет значительную протяженность водных путей, а также характеризуется благоприятным геостратегическим положением.

Целью данной работы является анализ проблем и перспектив использования института открытой регистрации судов в мире и, в частности, для экономики Украины.

Результаты. Морской транспорт способствует росту мирового производства и товарообмена между государствами. Поэтому каждая страна стремится осуществлять перевозки на своих судах с целью обеспечения независимости внешней торговли от иностранного тоннажа и конъюнктуры фрахтового рынка.

Развитие национального флота позволяет не только экономить валюту на фрахте судов, но и экспортировать услуги морского транспорта и получать значительные доходы в иностранной валюте, которые способствуют увеличению импорта и развитию международной торговли.

Но для развития флота нужны значительные инвестиции как со стороны государства, так и со стороны судовладельцев. Поэтому возникает вопрос о цене регистрации судна. Например, в России для регистрации судна его владельцу нужно заплатить таможенную пошлину (5 % от стоимости) и НДС (18 % от стоимости). Таким образом, при стоимости морского судна от 25 млн. до 60 млн. долларов регистрация будет стоить от 6 до 14 миллионов. А за регистрацию судна в Монголии взимается всего лишь ежегодная плата в размере от 100 до 3000 долларов. Понятно, что для клиента страна степей оказывается более привлекательным вариантом.

Неудивительно, что российский судоходный бизнес сегодня считается одним из наиболее вовлеченных в оффшорную деятельность (рис. 1). Из контролируемых Российской Федерацией 1387 судов под российским флагом находится 1110 судов

дедвейтом 5 989,4 млн. т, под иностранным флагом – 277 судов дедвейтом 14 279,9 млн. т. Примечательно, что средний возраст судов под российским флагом составляет 20,5 лет, под иностранным – 9 лет. То есть все самые большие и новые российские суда зарегистрированы в оффшорах [4].



Рисунок 1 – Причины использования оффшоров российскими компаниями (по данным опроса, %)

В международную гонку по предоставлению странам открытой регистрации вовлечено 35 стран (государств) по данным ИТФ. К ним относятся такие страны как: Антигуа и Барбуда, Багамские острова, Барбадос, Белиз, Бермудские острова (Великобритания), Боливия, Камбоджа, Каймановы острова, Коморские острова, Кипр, Экваториальная Гвинея, Фарерские острова (FAS), Грузия, Гибралтар (Великобритания), Гондурас; Ямайка, Ливан, Либерия, Мальта, Мадера, Маршалловы острова (США), Маврикий, Молдова, Монголия, Мьянма, Нидерландские Антильские острова, Северная Корея, Панама, Сан-Томе и Принсипи; Сент-Винсент и Гренадины, Шри Ланка, Тонга, Тувалу, Вануату, Экваториальная Гвинея. Но и среди них выделяют лидеров (рис. 2) [5].



Рисунок 2 – Мировые лидеры по тоннажу

В 2004 г. в странах «удобного флага» было зарегистрировано три четверти мирового торгового флота (по тоннажу). Десять основных реестров «удобного» флага сосредоточили половину общего дедвейта мирового флота, причём на Панаму и Либерию приходится треть мирового тоннажа, а на ещё три регистра (Багамские острова, Мальта и Кипр) – ещё 15 % [4].

Судно и его экипажи несут флаг и национальность данного государства. Законодательство стран с «удобным флагом» не принуждает судовладельца к соблюдению

мировых стандартов социального обеспечения и профсоюзных прав моряков. Режим налоговой отчетности для таких судовладельцев облегчен.

«Удобный флаг» приносит значительный доход стране. Например, Кипру – 22 млн. \$ в год, Панаме – 40 млн. \$ в год.

Страны, предоставляющие «удобный флаг» в своем большинстве не присоединились к международной конвенции по охране человеческой жизни на море, что позволяет судовладельцам-нерезидентам экономить ежегодно около 5 млн. \$ на невыполнении требований конвенции [6].

Регистрация судов под иностранными флагами производится с целью:

- 1) обеспечения недостижимости судна для конфискации и взысканий органами власти страны проживания судовладельцев;
- 2) избежания декларирования доходов, на которые приобретено судно, что особенно актуально для яхт и катеров частных лиц;
- 3) немедленной перепродажи судна без его регистрации на свое имя, а также сохранения выручки от перепродажи от секвестра (ограничения и запреты, налагаемые государством на распоряжение и пользование имуществом собственником);
- 4) освобождения от запрета найма моряков-иностранцев, определенной минимальной зарплаты экипажу, обязательства социального страхования моряков за счет судовладельца и пр.;
- 5) уменьшения или избежания налогов на доходы от эксплуатации судна;
- 6) избежания ареста судна «провинившейся» фирмы властями страны проживания судовладельца;
- 7) освобождения от засилья бюрократизма и чрезмерной «опеки».

Основными факторами регистрации судов под иностранными флагами является избежание декларирования доходов, на которые приобретены судно (экономия средств которые могут использоваться для модернизации купленного судна), уменьшение или избежание налогов на доходы от эксплуатации судна. Основой все же является уменьшение затрат и сохранение чистой прибыли. Из-за этого использование открытой регистрации судов выгодно только для страны, предоставляющей свои услуги регистрации и для человека (организации, частного лица), который регистрирует данное судно. Это является одной из основных проблем использования открытой регистрации – нет экономической выгоды для казны того государства, в котором проживает собственник, что порой значительно сокращает поступление валюты в казну.

Все страны, регистрирующие суда, можно разделить на две группы: с закрытым и открытым реестром, при этом первый подразумевает возможность регистрации судов только резидентами страны, которые подпадают под полное налогообложение. Второй же подразумевает возможность регистрации судна на нерезидентов или их местную оффшорную компанию с освобождением или существенным снижением налогов на доходы от эксплуатации судов. Список таких стран достаточно большой. Их можно разделить на условные подгруппы, например престижные - Мальта, Кипр, Люксембург – и не очень: Доминионы Великобритании (Мэн, Гибралтар, Каймановы острова, Бермуды и др.) позволяют ходить судам под британским торговым флагом. Некоторые остаются единственно возможными флагами регистрации из-за возраста судов. В ряде случаев для рыболовных траулеров возможны только некоторые страны и т. д.

Сама по себе такая регистрация не является чем-то полузаконным и сомнительным. Надо знать, что регистрация под флагом, называемом «дешевым», требует расходов в несколько тысяч долларов США, а «удобный» флаг вовсе не освобождает от получения классификационного свидетельства и прохождения техосмотров для подтверждения класса плавания, оснащения судов ГМССБ (GMDSS), сертификации судовых специалистов, наличия конвенционного оборудования и т. д. Все страны сообщают о регистрации судна в регистр Ллойда, где ведется список мирового флота. Все морские

государства – члены ММО, участники основных морских конвенций – достаточно эффективно осуществляют контроль и защиту судов под своими флагами.

Кроме стран открытой регистрации, странами удобного флага считаются страны экстерриториальной регистрации судов или оффшорные зоны. В основном они представлены территориями, которые управляются метрополиями. Гансом Титмайером бывшим президентом Бундесбанка при поддержке министров финансов и национальных банков развитых стран был создан «Форум финансовой стабильности», которым в зависимости от надежности или прозрачности выделяются следующие 3 группы оффшорных зон:

- Гонконг, Сингапур, Люксембург, Швейцария, Дублин, Гернси, Джерси, остров Мэн;
- Андорра, Бахрейн, Барбадос, Бермуды, Гибралтар, Лабуан, Мальта, Монако, Макао;
- Антилья, Антигуа и Барбуда, Аруба, Белиз, Британские Виргинские острова, Каймановы острова, острова Кука, Кипр, Ливан, Лихтенштейн, Маршалловы острова, Маврикий, Науру, Антильские острова, Ниуэ, Сент-Люсия, Сент-Винсент и Гренадины, Самоа, Сейшелы, Терке и Кайкос [7].

Оффшорные зоны делят на группы от наиболее до наименее надежных по критериям, которые выделяются в законодательстве соответствующих государств. Чем надежнее оффшорная зона, тем менее строгие условия соблюдения банковской тайны, тем более развиты функции органов государственного надзора, тем детальнее и строже правовое регулирование.

Таким образом, чем более надежна оффшорная зона, тем меньше возможностей для сокрытия капиталов она предоставляет. Это вовсе не означает, что прозрачные оффшорные зоны не могут быть использованы для целей оптимизации налогообложения и налогового планирования.

В надежных оффшорных зонах также обязательно существуют налоговые льготы для нерезидентов. Британские владения и территории предоставляют услуги по регистрации судов при обеспечении права плавания под флагом Соединенного Королевства, Антильские острова - под флагом Королевства Нидерландов.

На мировом фрахтовом рынке все суда конкурируют за право получить контракты на перевозку грузов. Если судовладелец «европейского» флага платит налоги около 15–20 %, то судовладелец «удобного» флага – 5–6 % [8, С. 80]. Суда «национальных» флагов становятся неконкурентоспособными и происходит отток флота под «удобные» флаги. В результате уменьшаются налоговые поступления в национальные бюджеты от судоходства, обостряются проблемы с трудоустройством «своих» моряков, снижается уровень безопасности мореплавания, резко сокращается потенциал национальной безопасности.

Резкое увеличение количества стран «удобного» флага привело к формированию новых форм конкуренции между ними в борьбе за доходы от регистрации судов. Чтобы привлечь под свой флаг солидных судовладельцев сегодня страны «открытых» (или «альтернативных») реестров судов с особыми правилами и нормами принимают участие во всех международных морских конвенциях, гарантируя соблюдение всех требований безопасности мореплавания и предотвращения загрязнения с судов, заключают соглашения с профсоюзами и судовладельцами о контроле процесса регистрации для завоевания престижа и авторитета среди банков и финансово-кредитных учреждений. Сейчас такие «вторые» реестры функционируют в Норвегии, Дании, Великобритании, Германии, Франции, Нидерландах, Италии, Испании, Португалии, Японии, Южной Корее, Турции, Бразилии и др.

Выводы. Иностранные работодатели прекрасно осведомлены, что в украинских морских вузах готовят хорошие кадры. Профессионально подготовленные специалисты, имеющие все необходимые документы, оформленные в соответствии с международными

требованиями, хорошо владеющие английским языком и обладающие опытом реальной работы в море, долго на «скамейке запасных» не засиживаются. Иная ситуация с рядовым плавсоставом, которого наблюдается переизбыток.

В последние годы пополнение флота рядовыми моряками идет в основном из глубинки, что порождает определенные проблемы. Не находя работы дома, рядовые моряки, естественно, стремятся устроиться в иностранные компании, часто совершенно не интересуясь условиями найма – лишь бы платили. Вот почему большинство из них как раз и оказываются на «проблемных» судах, несущих «удобный» флаг. Бывает, что практически весь экипаж состоит из одних наших соотечественников. Поэтому для сохранения хороших кадров возможно предоставлять рабочие места для моряков за счет создания открытого реестра в Украине, что позволит значительно увеличить дефлот флота под национальным флагом за счет снижения для судовладельцев затрат на суда, а членам экипажа обеспечит нормальные условия работы и жизни и, таким образом, поступления в бюджет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морские перевозки в цифрах и фактах [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://transportinform.com/shipping/195-morskie-perevozki.html/>.
2. Экономика. Толковый словарь. Дж. Блэк. Общая редакция: д.э.н. И.М. Осадчая –М. : «ИНФРА- М», Издательство «Весь Мир», 2000. – 671 с.
3. Статистичний щорічник України за 2014 рік За редакцією І. М. Жук - К.: Державна служба статистики України, 2014. – 586 с.
4. Монгольский флот – гроза морей. Зачем суда ходят под монгольским флагом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: /<http://www.livejournal.com/media/21295.html/>.
5. ITF Seafarers [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://www.itfseafarers.org/foc-registries.cfm/>.
6. Удобный флаг как вид оффшора [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://vededstud.ru/ved-na-ukraine.html/>.
7. Что такое удобный флаг? [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://seaman-sea.ru/stati/230-cto-takoe-udobnyj-flag.html/>.
8. Ханин М.С. Международное морское торговое судоходство. Экономика. Политика./ М. С. Ханин. – М. : ТрансЛит, 2011. – 128 с.

КОНТЕЙНЕРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ИХ ЛИДИРУЮЩАЯ РОЛЬ В МИРОВОМ МОРСКОМ ТОРГОВОМ ФЛОТЕ

Дорошенко В.В., Хлебородова М.С.

Государственное высшее учебное заведение

«Херсонское мореходное училище рыбной промышленности»

Научный руководитель – Левко Н.И. преподаватель I кат.

Вступление. При учете судов тоннажем 100 регистровых тонн и выше выясняется, что на долю нефтяных танкеров пришлось 450 млн тонн дедвейта, или 35,3 % общемирового тоннажа, а тоннаж мирового балкерного флота составил 457 млн тонн, или 35,8 %. Рост в сравнении с 2009 годом – 7,6 % и 9,1 % соответственно. Флот судов для перевозки генеральных грузов в 2010 году несколько уменьшился – на 0,6 % до 108,232 млн тонн дедвейта. Соответственно сократилась и доля этих судов в составе мирового флота – с 9,1 % до 8,5 %. Общий дедвейт мирового контейнерного флота вырос за 2009 год на 4,5 % и составил 169 млн тонн, или 8,5 % мирового тоннажа. Естественный результат увеличивающейся контейнеризации мировой торговли. Хотя, имея в виду сокращение экспортно- импортных грузопотоков так называемого «ширпотреба» в период кризиса, нельзя не признать его слегка озадачивающим. В целом за последнее десятилетие флот контейнерных судов увеличивался значительно быстрее, чем балкерный и танкерный флоты – на 154 % против 50 % и 50 % соответственно. С 1980 года доля контейнерного тоннажа выросла восьмикратно, а доля, например, судов для перевозки генеральных грузов уменьшилась наполовину. За последние пять лет тоннаж мирового флота рос рекордными темпами, увеличившись на 42 %, контейнерный флот вырос на 72 %. Мировой флот ячеистых контейнеровозов продолжил расти и в 2009 году, хотя и более медленными темпами, чем в предыдущие годы. Годовой прирост количества судов составил примерно 0,8 %. Но поскольку размеры судов продолжали увеличиваться, то рост мировой контейнеровместимости в TEU был приблизительно 5,6 %, а средний размер контейнерного судна увеличился на 4,7 %. По состоянию на 1 января 2010 года мировой контейнерный флот насчитывал 4677 судов, а их суммарная контейнеровместимость составляла 12,8 млн TEU.

Основная часть. Контейнеровоз (морское судно) – специализированное грузовое судно, для перевозки груза в однородных укрупненных грузовых единицах – контейнерах (TEU). В морских контейнерных перевозках в основном используются стандартные ISO-контейнеры. Как правило, экипаж контейнеровоза состоит из 10–26 человек, так как такие суда предельно автоматизированы. Контейнеры должны быть закреплены с помощью запирающих элементов крепления «твистлоков» (twistlocks), которые устанавливаются в нижних углах каждого яруса для предотвращения горизонтального и вертикального смещения контейнеров. В дополнение к этому могут быть использованы вертикальные и диагональные элементы крепления (short, long lashing bars/rods). Контейнеры также могут «нависать» на люковыми закрытиями или другими судовыми конструкциями при том условии, что они не будут выделяться за пределы, ограничиваемые бортами судна. Двадцатифутовый эквивалент (TEU или teu от англ. twenty-foot equivalent unit) – условная единица измерения вместимости грузовых транспортных средств. Часто используется при описании вместимости контейнеровозов и контейнерных терминалов. Основана на объеме 20-футового (6,1 м) интермодального ISO-контейнера – металлической коробки стандартного размера, которая может транспортироваться различными видами транспорта: автомобильным, железнодорожным и морским. Один TEU эквивалентен полезному объему стандартного контейнера длиной 20 футов (6,1 м) и шириной 8 футов (2,44 м). Высота контейнеров может различаться и

обычно находится в пределах 1,3 – 2,9 м, чаще всего 2,59 м. 45-футовые контейнеры (13,7 м) часто обозначают как 2 TEU вместо 2.25 TEU.

Handysize Class – 260–1000 TEU.

Handymax Class – 1000–1700 TEU.

Feeder Class – 1700–2500 TEU.

Sub-Panamax Class – 2500–4000 TEU.

Panamax Class – (4000–7000 TEU).

Post-Panamax Class – (7000–13000 TEU).

Super-Post-Panamax Class/E-Class – (более 13000 TEU) «.

Triple E-Class (более 18200 TEU).

Post-Triple E-Class (более 21000 TEU).

В последние годы, на ряде судов, при размещении контейнеров на палубе в 4-5 ярусов по высоте между рядами контейнеров делаются опорные стойки, предназначенные для крепления контейнеров, что придает большую устойчивость всему штабелю палубных контейнеров.

Handysize Class – 260–1000 TEU.

Handymax Class – 1000–1700 TEU.

Feeder Class – 1700–2500 TEU.

Sub-Panamax Class – 2500–4000 TEU.

Panamax Class – (4000–7000 TEU). Появившийся в 1980 г. контейнеровоз вместимостью 4100 TEU (т/х Neptune Garnet) стал самым большим контейнеровозом своего времени. В 1984 г. предел наибольшей вместимости перевалил за 4600 TEU с появлением судна «American New York». Такие суда, которые получили в дальнейшем название типа Panamax-size vessels, могли иметь следующие максимальные размерения: ширина – 32,3 м, длина – 294,1 м, осадка – 12 м. В настоящее время в канале имеются две полосы прохода, однако рассматривается возможность постройки третьей полосы с увеличенными размерами шлюзов для следующего поколения контейнеровозов вместимостью свыше 12000 TEU.

Post-Panamax Class – (7000–13000 TEU). Компания APL, предложившая новые морские пути без прохождения Панамского канала, положила начало развития новых контейнеровозов типа Post-Panamax. В 1996 году судно Regina Maersk с официальной контейнеровместимостью 6400 TEU превысило существующий предел, после чего размер новых контейнеровозов стремительно возрос с 6600 TEU в 1997 году до 7200 TEU в 1998 году и до 8700 к концу 1999 года. Развитие флота было действительно впечатляющим. В настоящее время 30 % мирового контейнерного флота составляют суда типа post-panamax.

Super-Post-Panamax Class/E-Class – (более 13000 TEU) Длина Суэцкого канала составляет около 163 км, ширина колеблется от 80 до 135 м. В канале нет шлюзов. До 2012 года проведены дноуглубительные работы в канале для пропуска контейнеровозов вместимостью больше 19000 TEU. В сентябре 2014 года начат второй этап модернизации Панамского канала, параллельный канал в битер-лэйк позволит осуществлять режим безостановочного прохода в обоих направлениях.

Explorer Class (более 16600 TEU) – серия судов построенных Компанией CMA CGM. В эксплуатации четыре судна «CMA CGM Marco Polo», «CMA CGM Alexander von Humboldt», «CMA CGM Jacques Cartier» и «CMA CGM Jules Verne».

Triple E-Class (более 18200 TEU) – на 1 марта 2015 года работают пятнадцать судов такого класса на линии Maersk-Line AE1-AE3.

Post-Triple E-Class (более 21000 TEU) – на 1 марта 2014 года известно, что CSCL заказало постройку четырех судов такого класса на ННІ (с вводом в эксплуатацию первого из серии в январе 2015 года).

ISO-контейнер.

Стандартный 20-футовый контейнер (20'DC).

Стандартный 40-футовый контейнер (40'DC).

Контейнеровоз «MSCOscar» строился в Южной Корее, но на другой верфи – Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering в городе Окпо. Заказчиком судна выступила итальянско-швейцарская компания Mediterranean Shipping Company (MSC). Она же будет его эксплуатировать, хотя фактическим владельцем океанского исполина является китайский банк Bank of Communications из Шанхая, финансировавший постройку. Вместимость «MSC Oscar» – 19224 TEU (twenty-foot equivalent unit – стандартных 20-футовых контейнеров), то есть на 224 больше, чем «CSCL Globe». Длина корпуса – 395,4 м, ширина – 59 м, осадка – 13,9 м. Валовая вместимость – 193000 брт, дедвейт – 197362 т. Предусматривается, что 1800 контейнеров могут быть рефрижераторными – имеется возможность подключить их к судовой электросети.

Вывод. В последние годы, на ряде судов, при размещении контейнеров на палубе в 4–5 ярусов по высоте между рядами контейнеров делаются опорные стойки, предназначенные для крепления контейнеров, что придает большую устойчивость всему штабелю палубных контейнеров. По итогам 2015 года уровень контейнеризации мировой морской торговли составил 16 %. Объем международных контейнерных перевозок по итогам 2015 года увеличился на 2,3 % до 175,2 млн. TEU. Об этом сообщает ТАСС со ссылкой на данные отчета крупнейшего в мире судового брокера Clarksons. Темпы роста рынка сократились более чем вдвое относительно предыдущего года. Объемы перевозок на транстихоокеанском направлении остались на уровне прошлого года, а в перевозках из Азии в Европу – сократились на 3,7 %. В 2016 году, по прогнозам Clarksons, рост контейнерных перевозок ускорится до 4 %. По итогам 2015 года уровень контейнеризации мировой морской торговли составил 16 %, в 2016 году изменений не ожидается. В среднем с 2012 года мировая контейнеризация держалась на уровне 15–16 %. Общий объем международных морских грузоперевозок в 2015 году составил 10,7 млрд. т., контейнерооборот – 1,7 млрд. т. Maersk Line и MSC в составе Альянса 2М заявили о запуске новых еженедельных транстихоокеанских сервисов с 15 сентября на фоне роста спроса на этом направлении в результате банкротства южнокорейской линии Hanjin. Об этом сообщает ТАСС. Maersk Line запускает сервис TP1 с судозаходами в порты Янтъян, Шанхай, Пусан и Лос-Анджелес/Лонг-Бич. На сервисе будут работать шесть судов вместимостью 4 тыс. TEU. Ротация судов на новом сервисе MSC Maple будет включать порты Пусан, Шанхай, Янтъян, Принс-Руперт, Пусан. На сервисе будет задействовано шесть контейнеровозов вместимостью 5 тыс. TEU.

На прошлой неделе Hanjin Shipping подала иск о банкротстве. Значительная часть судов компании была арестована, контейнеры заморожены на терминалах, складах по всей цепочке поставок. По данным Drewry, корейская линия оперировала 27 судами на трейде Азия-западное побережье США с долей рынка более 7 %. По прогнозам Drewry, банкротства еще ожидают, и сокращение числа операторов на рынке радикально изменит ситуацию со стороны предложения тоннажа на мировом рынке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://portsukraine.com/node/2102>
3. <http://forum.vreis.com.ua/index.php?topic=5418.0>
4. <http://ocean-media.su/vnov-krupnejshij-v-mire-kontejnerovoz-msc-oscar/>

БЕЗПЕКА МОРЕПЛАВСТВА

МОРСКИЕ ПИРАТЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И ЮЖНО-КИТАЙСКОГО МОРЯ

Андриков А.С.

Азовский морской институт

Национального университета «Одесская морская академия»

Научный руководитель – Ткаченко В.Б., к.д.п.; ст.преподаватель

Вступление. Когда мы думаем о пиратах, то, скорее всего, вспоминаем про Сомали. Но воды западной части Индийского океана далеко не самые страшные в мире: куда опаснее, согласно недавнему отчету ООН, моря Юго-Восточной Азии. Они же являются наиболее привлекательными для преступников с точки зрения наживы.

Основная часть. Именно пиратам Южно-Китайского моря в течение многих десятилетий прошлого века принадлежала пальма мирового первенства. Судходство в этой части Мирового океана было делом опасным и рискованным, особенно в Малаккском проливе. Именно в этом регионе распространился так называемый «индонезийский» тип пиратства. Пираты Юго-Восточной Азии, в отличие от сомалийских, воруя топливо, пальмовое масло и продукцию химической промышленности на танкерах. Хотя все чаще преступники атакуют нефтяные танкеры, однако ни один другой тип судов не застрахован от подобных инцидентов. В большинстве случаев судно и команду отпускают после выкачивания содержимого трюмов.

Малаккский и Сингапурский проливы стали глобальными мореходными путями: каждый год через эти воды проходят до 120 тысяч судов, в настоящее время транспортируется примерно 30 % всей мировой торговли, половина объема всемирной торговли нефтью и 80 % объема нефти, предназначенной для Китая и Японии.

Особенностью Малаккского пролива, является его значительная протяженность (около 550 миль) и относительная узость (8–22 миль) при глубине до 113 м. Данные географические факторы умело используют пиратские группировки для осуществления нападения на грузовые и другие суда с целью их грабежа или захвата для получения выкупа. При этом относительно низкий уровень жизни населения в прибрежных государствах вынуждает местных жителей за незначительное вознаграждение оказывать пиратам всестороннюю помощь [1].

В конце 1990-х годов Малаккский пролив стал самым опасным с точки зрения безопасности судходства регионом мира. Это обстоятельство вынудило компании искать альтернативные пути доставки товаров, а также принимать меры по защите судов. В качестве одной из первоочередных мер, Международная ассоциация судовладельцев рассматривала усиление физической защиты торговых судов, в том числе путем оснащения экипажей оружием для отражения вооруженных нападений групп. Однако такие шаги могли вызвать куда более неблагоприятные последствия.

Для этого в Куала-Лумпуре в 1992 г. был создан Центр информации по пиратству при Международном морском бюро - InternationalMaritimeBureau (IMB), к задачам которого относились: непрерывное наблюдение за морскими торговыми путями и предупреждение о преступлениях на море судов, находящихся вблизи опасных для судходства районов [2].

Согласно данным IMB, количество пиратских нападений в проливе снизилось с 38 в 2004 г. до 7 в 2007 г. А в 2009 году в проливе было зарегистрировано только два пиратских нападения, тогда как в 2000 году, на который пришелся пик деятельности морских разбойников, произошло 75 таких инцидентов. Однако, поскольку не всегда капитаны судов и судовладельцы сообщают о пиратских нападениях на суда, официальная статистика ИМО не отражает реальную ситуацию с пиратством, в частности в Южно-Китайском море.

В целом, несмотря на кардинальное изменение ситуации в Малаккском проливе на тот момент, в Южно-Китайском море ежегодно отмечались десятки случаев захвата и преследования гражданских судов. При этом наблюдается устойчивая тенденция к росту таких преступлений. Следует добавить, что в Юго-Восточной Азии эксперты выделяют несколько типов пиратских нападений: нападение в гавани, краткосрочный, долгосрочный и постоянный захваты. Хотя 80 % налетов совершается на суда, стоящие на якоре, иногда пираты предпринимают ряд тщательно спланированных атак на движущиеся суда.

За 2010 год в Центр наблюдений за пиратской активностью поступила информация о 31 разбойном нападении в Южно-Китайском море. Только за две недели в конце августа – начале сентября было зафиксировано 8 атак вблизи острова Пулау Мангкай, Индонезия. Уже в первом квартале 2011 г. отмечено 9 пиратских нападений в прибрежных водах Малайзии, включая захват буксирного судна и баржи у острова Тиоман. В семи случаях суда были захвачены пиратами, вооруженными ножами и огнестрельным оружием.

На протяжении 2013 года, в то время как нападения пиратов практически прекратились в западной части Индийского океана, в Юго-Восточной Азии число таких нападений достигло 150, отмечают исследователи ООН.

На 2014 год, в отчете ИМВ перечислены 245 инцидентов с участием пиратов в мировом океане: 183 раза пираты поднимались на борт атакуемых судов, еще 23 судна были обстреляны, 21 судно захвачено с целью получения выкупа. В 28 случаях пиратам изменила удача – попытка нападения сорвалась. Из выше указанных инцидентов, 141 пришлось на воды Юго-Восточной Азии, что более половины.

Состоянием на начало 2016 года с середины августа 2015 года более 70 судов подверглись нападениям в Малаккском и Сингапурском проливах. Согласно данным Международного морского бюро в первые шесть месяцев 2015 года пираты совершали атаки в водах Юго-Восточной Азии в среднем раз в две недели. 68% всех 134 зафиксированных пиратских нападений в мире за этот период времени произошли в Юго-Восточной Азии [3].

Изучая тенденции нападений, борцы с пиратами приходят к выводу, что иногда преступников снабжают информацией компании, владеющие украденными судами, или команды тех самых судов то (вероятнее всего - капитан или старший механик). Служба безопасности нанимателя проверяет капитана и моряков, но не всегда эффективно. По мнению экспертов, предположения сговора команды с пиратами отчасти и послужили причиной перехода судовладельцев на краткосрочные контракты с персоналом [2].

ИМВ особо отмечает усилия, предпринимаемые Индонезийской морской полицией, по предотвращению пиратских нападений в гаванях, признанных особо опасными с этой точки зрения (это именно индонезийские порты). Усилия, предпринятые компетентными органами Малайзии (Malaysian Maritime Enforcement Agency), властями Индонезии и береговыми службами других стран региона, сыграли важную, но пока что явно недостаточную роль в борьбе с азиатским пиратством.

Однако, для полного избавления от пиратов действий одних лишь стран не достаточно. Все участники отрасли должны объединиться с судовладельцами, для нахождения лучших методов обеспечения безопасности судов для устранения пиратства.

За довольно большой период – с 1995 по 2013 год, в Юго-Восточной Азии произошел 41 % всех пиратских нападений, а от рук пиратов погибли 136 моряков – это больше, чем в западной части Индийского океана, где находится Сомали (здесь случилось 28 % атак), и вод вдоль западного побережья Африки (18 %) вместе взятых. Так же, согласно исследованию на 2010 год, пиратство, к тому моменту, причиняло ущерб мировой экономике на сумму от \$7 млрд. до \$12 млрд. ежегодно [3]. И с каждым годом ситуация меняется неоднозначно – перепадами, количество нападений то уменьшается, то возрастает, однако, колоссальные финансовые потери не уменьшаются.

Вывод. Искоренить пиратство мировому сообществу на данный момент не удастся. В большинстве своем, ответственность лежит как на плечах у стран, в чьих акваториях происходят грабежи, так и на плечах судоходных компаний, которые должным образом не обеспечивают охрану своим судам. И пока каждая из сторон будет заинтересована только лишь в реализации собственных интересов, пиратство и далее будет существовать, с каждым годом увеличивая количество нападений, наряду с финансовыми потерями, и подрывом всей мировой экономики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михеев В.Л. Международно-правовое обеспечение борьбы с незаконными актами против безопасности морского судоходства: Дисс. канд. юрид. наук. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, 2003. - 195 с.
2. Документ ООН S/2010/394.
3. Документ ООН S/2011/30.
4. Документ ООН S/2011/30

ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОМЕТЕОУСЛОВИЙ И ЗОНЫ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ НА ПЕРЕХОДЕ: ODESSA (UKRAINE)-BUENOS-AIRES(ARGENTINA)

Баранов А.С.

Херсонская государственная морская академия

Научный руководитель – Александрова Н.Г., к.г.н., доцент

Вступление. Данная характеристика метеоусловий и описание зон повышенной опасности на маршруте предназначена для лучшего понимания погодных условий, которые могут встретиться на маршруте во время перехода. Знание погоды имеет большое значение, так как непосредственно влияет на безопасность перехода. Зная особенности водных путей можно обезопасить своё судно от возможных катастроф, избежать трудностей которые возникают при отсутствии такой информации. В работе будет представлен анализ погодных условий за весь год.

Основная часть. Мой маршрут проходит через Черное и Средиземное моря, Атлантический океан. Порт выхода Odessa (Ukraine) , его координаты 46°30'13" с. ш., 30°44'40" в. д. Порт прибытия Buenos-Aires(Argentina), его координаты 34°35'59" ю. ш. 58°22'55" з. д. Мой маршрут проходит через следующие климатические пояса: умеренные, субтропические, тропические, субэкваториальные.



Рисунок 1 – Карта-схема перехода судна из порта Odessa (Ukraine), в порт Buenos-Aires(Argentina)

Гидрометеорологические условия плавания судов в западной части Чёрного моря в целом благоприятные. Однако с ноября по март возможно осложнение погоды сильными ветрами, ухудшением видимости из-за туманов и иногда из-из интенсивных осадков. Кроме этого ухудшение видимости из-за туманов происходит зимой и весной;

Северовосточная часть (40 с.ш.; 26-20 в.д.). Средиземного моря расположена в субтропической зоне, где резко выражены два сезона года: умеренно теплая дождливая зима и сухое жаркое лето. Весна и осень кратковременны и являются в основном переходными сезонами от зимы к лету и от лета к зиме. Штормы чаще всего наблюдаются в холодный период года (ноябрь – март), повторяемость их в это время составляет 3–10 %, тогда как в теплый период (апрель – октябрь) повторяемость штормов не превышает 1 %. В узких проливах между островами Киклады и у восточного выхода из Коринфского канала нисходящие ветры особенно опасны и не редко срывают суда с якорей.

Погода в центральной части (40с.ш.; 20-10 в.д.) Средиземного моря обусловлена действием местных ветров, которые оказывают влияние на видимость. Так, при ветре

сирокко обычно наблюдается мгла, и видимость резко снижается, иногда до 0,5 мили и менее. При ветре же бора, наоборот, видимость значительно улучшается: до 10 миль и более. Основной поток постоянного течения идет из Атлантического океана через Гибралтарский пролив, вдоль берегов Африки в целом с запада на восток.

В Юго-западная часть (40 с.ш; 10 в.д. – 5 з.д.). Средиземного моря значительное влияние на условия видимости оказывают ветры. При ветрах от SW, S и SO нередко образуется мгла, ухудшающая видимость. Резко ухудшается видимость при ветрах сирокко, или самум, которые несут массу пыли и мелкого песка; при этих ветрах видимость может ухудшиться до 0,5 мили и менее. При ветрах от NW, N и N0 появляется дымка, также понижающая видимость.

При выходе из пр. Гибралтар в Атлантический океан (36°30' с.ш.; 6°20' з.д. – 34°35' ю. ш.; 58°22' з. д.) судно проходит через три климатические зоны: тропическую, субэкваториальную и экваториальную.

В тропической зоне перехода погода в основном благоприятная с редкими туманами. Однако только в районе холодного Канарского течения повторяемость туманов в достигает в отдельных случаях 10–15 %.

В субэкваториальной зоне северного полушария погода обусловлена муссонной циркуляцией атмосферы. В период юго-восточного муссона (июнь – октябрь) устанавливается погода с очень высокой влажностью воздуха, довольно ровным годовым ходом температуры и выпадением обильных осадков, сопровождающихся нередко, особенно в начале и конце периода дождей, сильными шквалами, смерчами и грозами. В период северо-восточного муссона (ноябрь – май) уменьшается влажность воздуха, увеличивается суточная амплитуда температуры воздуха и резко понижается количество осадков. Это наиболее жаркий сезон года, особенно с января по апрель. Характерным для этого периода (особенно для декабря, января и февраля) является сухой ветер харматан, обуславливающий большие суточные колебания температуры воздуха и приносящий много пыли. Туманы в субэкваториальной зоне редкое явление. В открытом океане повторяемость их не превышает 2 %.

Для экваториальной зоны характерны высокая температура воздуха с небольшими колебаниями в течение года, большая влажность и облачность, слабые ветры и значительное количество осадков в течение всего года. Осадки имеют ливневой характер и нередко сопровождаются сильнейшими грозами. В годовом ходе осадков можно выделить два дождливых и два сравнительно сухих сезона. Первый дождливый сезон начинается в марте и продолжается во многих районах по июль, второй начинается в сентябре и длится до середины ноября. В дождливые сезоны наблюдается преимущественно погода с грозами, часто сопровождающимися на побережье бурями местного характера, которые иногда распространяются и в океан на 20–60 миль. В этой зоне туманы в течение большей части года редки. Повторяемость их в открытой части зоны не превышает 1 %. Часты туманы и в дельте реки Нигер.

В южном полушарии от экваториальной зоны до порта прихода характерна следующая погода. По гидрометеорологическим условиям описываемый район в целом относится к сравнительно благоприятным для мореплавания районам земного шара. Здесь редко наблюдаются штормы и туманы, видимость преимущественно хорошая; волнение 5 баллов и более отмечается крайне редко, преобладает волнение 3–4 и 1–2 балла. Однако имеются отдельные факторы, затрудняющие плавание. Одним из таких факторов является высокая температура воздуха, которая в сочетании с значительной влажностью тяжело действует на состояние личного состава судов.

В зоне умеренных широт характерны значительные колебания температуры воздуха в течение года, большая облачность, господство ветров от NW, W и SW и небольшое количество осадков в северной части, и некоторое возрастание их в южной. На юге района выпадает снег, и встречаются айсберги. В открытом океане туманы не часты:

повторяемость их преимущественно составляет 1–5 % и только в отдельные редкие месяцы увеличивается до 10 %.

В открытом океане в течение всего года средняя месячная облачность преимущественно составляет 5–6 баллов; в основном преобладает полу ясное состояние неба.

При переходе в океане характерна жаркая, нередко изнуряющая и удушливая погода. Прохождение внетропических циклонов в период с ноября по февраль сопровождается выпадением ливневых осадков, усилением ветра до шторма и волнением в океане. Нередки здесь смерчи. Характерным для этого периода (особенно для декабря, января и февраля) является сухой ветер харматан, обуславливающий большие суточные колебания температуры воздуха и приносящий много пыли. и только в районе холодного Канарского течения достигает в отдельных случаях 10 – 15%. Туманы возникают преимущественно при прохождении теплых воздушных масс над более холодной поверхностью океана, поэтому наиболее вероятны они либо в районе холодного Канарского течения, либо в районах выхода на поверхность холодных глубинных вод, что наблюдается, например, у побережья Марокко, где иногда туман имеет вид неподвижной стены.

Выводы. Переход Odessa (Ukraine)-Buenos Aires (Argentina) в целом благоприятный за исключением нескольких сложностей, которые могут встретиться. Погода на переходе формируется под воздействием климатических факторов, влияния климатологических центров давления и особенностей течения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство «Океанские пути мира» 1998 г.
2. Ocean Passages for the World: NP 136, 6th Edition, 2014. United Kingdom Hydrographic Office, 417 p.
3. Admiralty. Nautical Products & Services. Catalogue. – United Kingdom Hydrographic Office, NP 131, 2014, 181 p. Edition.
4. Мартыненко В.Т., Цымбал Н.Н. География морского судоходства. Учебное пособие. // Одесская национальная морская академия.-Одесса.: Фенікс, 2006.-248 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ НА МОРЕ. ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ НАРУШЕНИЯ УСЛОВИЙ ПЛАВАНИЯ

Бубер А.Э.

Азовский морской институт

Национального университета «Одесская морская академия»

Научный руководитель – Перепечаев С.Н., к.д.п., ст. преподаватель

Вступление. Одним из основных условий успешной деятельности судов в море является обеспечение безопасности их плавания. В соответствии с Международным кодексом проведения расследований аварий и инцидентов на море, авария на море есть событие, являющееся результатом любого из следующего:

- гибель или серьезное ранение человека, причиненные эксплуатацией или в связи с эксплуатацией судна;
- потеря человека с судна, причиненная эксплуатацией или в связи с эксплуатацией судна;
- гибель, предполагаемая гибель или оставление судна;
- повреждение судна;
- посадка судна на грунт или лишение его возможности движения или участие в столкновении;
- повреждение, причиненное эксплуатацией или в связи с эксплуатацией судна;
- ущерб окружающей среде, вызванный повреждением судна или судов, в свою очередь причиненных эксплуатацией судна или судов [1].

Основная часть. Кодексом ИМО А.849 (20) определены категории аварийных происшествий по тяжести случившегося:

- очень серьезная авария (катастрофа) есть авария, повлекшая полную гибель судна, гибель человека или серьезное загрязнение моря.
- серьезная авария есть авария, не квалифицируемая как очень серьезная и которая повлекла:
 - пожар, взрыв, посадку на мель, навал, штормовое повреждение, ледовое повреждение, трещину в корпусе или предполагаемый дефект корпуса и т.п.;
 - конструкционное повреждение, в результате которого судно стало немореходным, такое как подводная пробоина, поломка главных двигателей, значительное повреждение жилых помещений и т. п.;
 - загрязнение моря (независимо от количества сброса);
 - поломку, потребовавшую буксировки или помощи берега.
- инцидент на море есть случай или событие, вызванные эксплуатацией или в связи с эксплуатацией судна, повлекшие угрозу судну или человеку, или в результате которых могли произойти серьезное повреждение судна или морской установки или мог быть нанесен вред окружающей среде [4].

Нарушение условий плавания (НУП) – это формальная оценка безопасности, характеризующаяся, как правило, вероятностной величиной. Например:

- при плавании в канале – выход за пределы маневровой полосы;
- вход в акваторию порта судна, величина которого больше расчетной;
- швартовка к причалу со скоростью, превышающей допустимую;
- швартовка к причалу судна, водоизмещение которого не соответствует допустимым нагрузкам;
- движение судна с осадкой, не соответствующей глубине, и т. д.

Причем приоритет в обыденной практике должен отдаваться «низшей» категории аварийности – Нарушение условий плавания. Уделение внимания этой категории позволяет упреждать аварийные происшествия [5].

Поскольку аварии влияют на ритм транспортного потока, а следовательно, влекут за собой мгновенные экономические потери, то, как правило, степень внимания к случившемуся находится в прямой зависимости от величины этих экономических потерь [5].

Нарушения условий плавания мало кого интересуют или они умышленно замалчиваются администрацией, так как эти нарушения чаще всего являются следствием экономического прессинга, обеспечивающего дополнительную прибыль. К таким нарушениям обычно относятся:

- игнорирование законов гидродинамики при плавании в стесненных условиях, которые приводят к навалам и столкновениям;
- увеличение грузовой марки судна без расчета прочности его конструкции;
- нарушение условий швартовных операций и безрасчетное применение буксирного обеспечения;
- предоставление фиктивных расчетов по определению метацентрической высоты и расчету остойчивости загруженного судна [2, 3].

Между тем Нарушение условий плавания обладает свойством накапливать «критическую массу», словно как «снежный ком», который катится с горы, и превращать эти нарушения последовательно в аварию и катастрофу. Примером тому служат объективные данные мировой статистики, подтверждаемые математическими расчетами [5].

Так по статистике, для морских судоходных каналов восемь Нарушений условий плавания приводят к одной аварии, а тридцать восемь аварий – к одной катастрофе. Итого, по среднестатистическим данным, после свершения более трехсот нарушений условий плавания, следует ожидать катастрофу [5].

Современное судовождение – сплав науки и искусства управления – остается деятельностью человека в условиях повышенной опасности. Усложнение деятельности современного судоводителя связано с развитием сети портов и морских путей, увеличением общего числа судов, их водоизмещения, размеров и скоростей, увеличением плотности судопотоков. Обеспечение навигационной безопасности – необходимое условие охраны жизни на море и среды от загрязнения. Альтернативой навигационной аварийности является навигационная безопасность плавания, т.е. такое состояние судна в конкретных обстоятельствах, когда обеспечивается минимальный риск посадки судна на мель, касания грунта, столкновения с искусственным или естественным препятствием, выхода судна в результате навигационных ошибок за пределы установленной зоны или акватории [1, 5].

Вывод. В борьбе с аварийностью, как и для решения любой другой проблемы, необходимо начинать исправлять с самых мелочей, ибо они и являются главными. Исходной точкой отсчета недопустимости Нарушений условий плавания должно являться наличие и понимание нормативных документов, регламентирующих условия безопасного плавания судов. Любое нарушение, любая оплошность может привести к непоправимым результатам [2].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов В. Т. Акватории порта и навигационная безопасность плавания судов: учеб.пособие / В. Т. Соколов. - Одесса : Астропринт, 2006. - 168 с.
2. Справочник капитана дальнего плавания / Под ред. Б.П. Хатура. – М.: Транспорт, 1964.- 802 с.
3. Соколов В.Т. Определение запаса глубины под килем судна на волнении. Информационный листок о передовом производственно-техническом опыте №87-014. - Одесса.
4. Циркулярное письмо MSC-MEPC 3/Circ 1. - от 2005.
5. Соколов В. О классификации аварийных происшествиях / В. Соколов // Судоходство. – 2007. - № 9. – С. 20-21.

ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ПОД ВОДОЙ В СУДОСТРОЕНИИ

Вдовиченко С.В.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии

Научные руководители – Ерёменко О.М., преподаватель,

Буханистая М.В., преподаватель

Вступление. В настоящее время способ подводной сварки, который начал развиваться с 1960-х годов, является наиболее востребованным при решении задач, связанных со строительством и ремонтом кораблей и судов на плаву, подводных газо- и нефтепроводов и других гидротехнических сооружений на различных глубинах. Предпосылками для развития этого способа явилось использование материалов с более высокими механическими свойствами, увеличение глубины выполнения работ и повышение требований к исполнителям, которые должны обеспечить соединения с прогнозируемым уровнем качества. В настоящее время в Украине и странах мира используются два способа выполнения сварочных работ под водой – сухая сварка и мокрая сварка:

- сухая сварка выполняется внутри сухой камеры, установленной на свариваемый объект;
- мокрая сварка – в условиях непосредственного соприкосновения с водой и под давлением, величина которого зависит от глубины выполнения сварочных работ.

Основная часть. В данной работе будут рассмотрены эти способы подводной сварки. При использовании сухой сварки исключается контакт с водой зоны горения дуги и свариваемого металла, что позволяет получать равнопрочные сварные соединения независимо от внешних условий и глубины выполнения работ, а также обеспечивает более комфортные условия работы водолазов-сварщиков. Сегодня сухая сварка часто используется при ремонте газопроводов. Ряд ремонтных работ выполнялся с использованием кессона Захарова (рис. 2) [1]. Для выполнения сухой сварки разработан и изготовлен мобильный комплекс, позволяющий выполнять сварочные работы на глубинах 1,5–40 м (рис. 1).

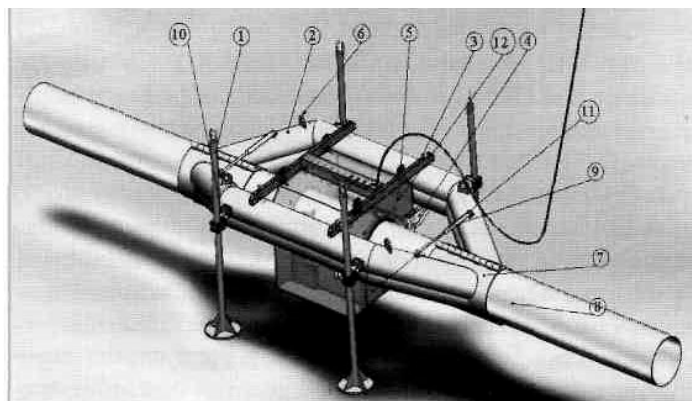


Рисунок 1 – Общий вид подводного сварочного комплекса: опора – 1; установочная рама – 2; опорная балка – 3; откидной упор – 4; корпус кессона – 5; грузовая проушина – 6; трубный захват – 7; трубопровод – 8; гидронатяжитель – 9; герметизирующие створки – 10; камера для сухой сварки – 11; пневматическое уплотнение – 12

В его состав входят: камера для выполнения сухой сварки, пригоночная рама, позволяющая фиксировать трубу при установке катушки, система для подачи и фильтрации газа в камере, водолазный комплекс, позволяющий работать под водой одновременно двум водолазам, система видеоконтроля, сварочное и вспомогательное

оборудование, электростанция,расходуемыематериалы. Все оборудование, за исключением камеры и пригоночной рамы, размещается в контейнерах, которые могут перемещаться наземным и воздушным транспортом, что играет важную роль, поскольку большая часть подводных переходов трубопроводов проходит через водоемы, доступ в которые невозможно обеспечить специально оборудованным водолазным судам с глубокой посадкой. Комплекс позволяет обеспечить более комфортную работу водолаза-сварщика и повысить уровень качества сварных соединений с учетом возможной установки катушки на дефектный участок трубы.

Сухую сварку при атмосферном давлении применяют также для ремонта кораблей и судов на плаву. Для этого используют специализированный кессон Захарова, открытый с боковой части и сверху (рис. 2). Уплотнение по боковой поверхности осуществляют в местах прилегания камеры к ремонтируемому сооружению. Как правило, длина кессона 5–6 м, а высота 3–4 м. Его перемещают по мере ремонта поверхности сооружения. В этом случае применяют стандартные сварочные материалы, такие же, как и при сварке на воздухе.

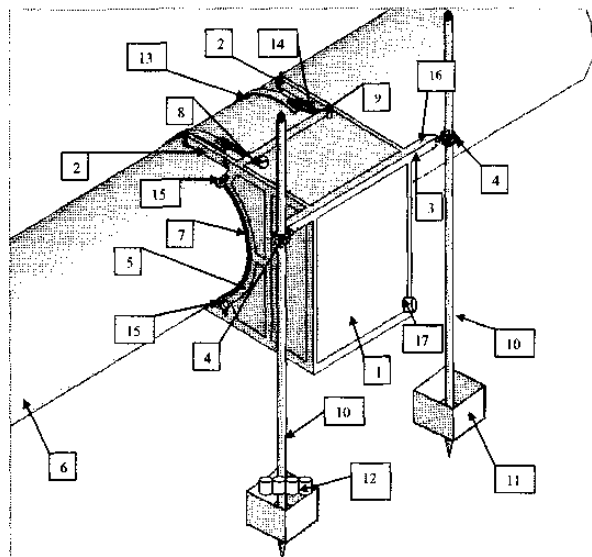


Рисунок 2 – Общий вид специализированного подводного кессона Захарова: корпус – 1; направляющие – 2; крепежный кронштейн – 3; шарнирное устройство – 4; сегментный вырез корпуса – 5; магистральный трубопровод – 6; резиновый уплотнитель – 7; вентиляционные отверстия – 8, 9; штанги-груза – 10; балластные ящики – 11; балластные груза – 12; прижимные полукольца – 13; талрепы – 14; болты-упоры – 15; монтажные петли – 16; выходной штуцер – 17

Определенный интерес представляет технология сварки в мини-кессоне, которая является промежуточной между сухой и мокрой сваркой. Для такой сварки А. Захаровым был разработан полуавтомат ПСП-3 [1], состоящий из мини-камеры и подающего механизма. Он позволяет осуществлять сварку как в газовой среде (мини-кессоне), так и мокрым способом. ПСП-3 обеспечивает подачу, как проволоки сплошного сечения, так и порошковой проволоки на глубинах до 40 м. Проволока размещается в сухом боксе, который не нагружен и имеет практически нулевую плавучесть. Сварщик и полуавтомат располагаются непосредственно в воде, что значительно снижает стоимость выполнения работ.

При использовании мокрой сварки сварщик и свариваемый объект находятся в водной среде, а процесс происходит без дополнительных сооружений и устройств (рис. 3). Этот способ основан на способности дуги устойчиво гореть в газовом пузыре при интенсивном охлаждении окружающей водой. Газовый пузырь образуется за счёт испарения и разложения воды, паров и газов расплавленного металла и обмазки электрода. Вокруг горячей дуги выделяется большое количество газов, что приводит к

повышению давления в газовом пузыре и частичному выделению газов в виде пузырьков на поверхность воды. Вода разлагается в дуге на свободный водород и кислород; последний соединяется с металлом образуя окислы. Взвешенные в воде продукты сгорания металла и обмазки, состоящие преимущественно из окислов железа, образуют облако взвесей, которое затрудняет наблюдение за дугой.

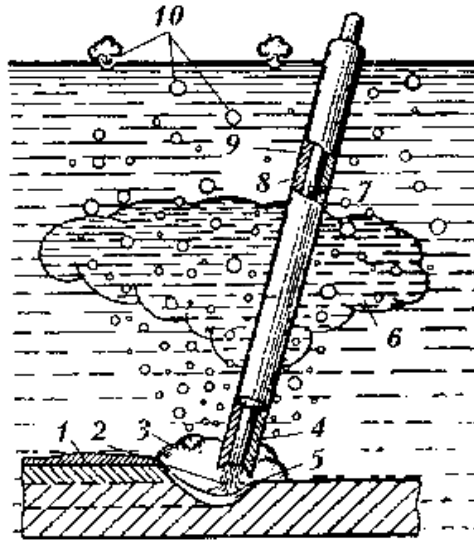


Рисунок 3 – Схема мокрой сварки под водой: 1 – шлак; 2 – дуга; 3 – газовый пузырь; 4 – козырек электрода; 5 – сварочная ванна; 6 – облако мути; 7 – металлический стержень электрода; 9 – водонепроницаемый слой покрытия; 10 – пузырьки газа

Благодаря тому, что этот способ не требует дополнительных сооружений, сварщик имеет большую свободу перемещений, что делает мокрую сварку более востребованным способом подводной сварки, особенно при восстановлении металлоконструкций с развитой поверхностью на глубине до 20 м [2]. При сварке под водой выполняют соединения внахлестку, тавровые, угловые, реже стыковые, причем чаще всего способом опирающегося электрода. Горение дуги отличается в этом случае высокой стабильностью. Сварщик перемещает дугу без колебаний поперек шва с сохранением угла наклона электрода. Способом опирающегося электрода можно сваривать швы во всех пространственных положениях. Сварку в вертикальном положении производят сверху вниз, при этом электрод наклонен в сторону ведения сварки. Силу тока при подводной сварке опирающимся электродом в нижнем положении устанавливают выше, чем при сварке в обычных условиях.

Для выполнения таких работ широко применяются технологии сварки покрытыми электродами с увеличенной толщиной покрытия и механизированная сварка самозащитными порошковыми проволоками. Сварку покрытыми электродами рационально применять при небольших объемах работ, поскольку у нее низкая производительность.

С учетом особенностей сварочного процесса под водой для исключения холодных трещин при сварке сталей с углеродным эквивалентом $C_{\text{эkv}} \geq 0,39 \%$ и получения соединений с прогнозируемым уровнем свойств необходимы специальная техника сварки и сварочные материалы, обеспечивающие аустенитную структуру металла шва.

Для мокрой сварки низколегированных сталей в ИЭС им. Е.О. Патона НАНУ разработаны электроды с рутил-флюоритным покрытием на стержне из проволоки Св-10Х16Н25АМ6 марок ЭПС-АН2А и ЛКИ-2П соответственно [2]. Металл шва при сварке стали 17Г1С электродами ЭПС-АН2А обеспечивает следующие механические свойства: $\sigma_T = 340$ МПа, $\sigma_B = 510$ МПа, $\delta = 23\%$, KCV (при -20°C) = 40 Дж/см² и угол загиба 180° , а при сварке стали типа Х60: $\sigma_T = 435$ МПа, $\sigma_B = 580$ МПа, $\delta = 18\%$, KCV (при -20°C) = 60 Дж/см² и угол загиба 180° . В таблице 1 приведены марки других покрытых электродов и порошковых проволок для подводной сварки [2].

Таблиця 1 – Марки покрытых электродов и порошковых проволок для подводной сварки

Марки электродного материала	Предел прочности σ_b , МПа	Предел текучести σ_T МПа	Относительное удлинение δ_5 %	Ударная вязкость КСV при -20°C , Дж/см ²	Угол загиба α по классу В AWS D3.6M
Покрытые электроды					
ЭПС-52	390-420	не нормирован	6-20	не определялась	не нормирован
ЭПС-АН1	≥ 420	не нормирован	≥ 14	не определялась	не нормирован
Э38-ЛКИ-1П	410	не нормирован	≤ 8	не определялась	не нормирован
Самозащитные порошковые проволоки					
ППС-АН1	400-430	300-320	14-16	≥ 10	180
ППС-АН 2	400-440	300-340	13-18	≥ 25	180
ППС-АН5	420-460	320-360	13-17	≥ 25	180
ППС-ЭК1	400-460	300-360	14-18	≥ 25	180

В ИЭС им. Е.О. Патона НАНУ получила развитие технология мокрой механизированной сварки под водой с использованием самозащитных порошковых проволок [2]. Процесс универсален и позволяет получать высокий прогнозируемый уровень механических свойств соединений в случае сварки низкоуглеродистых и ряда низколегированных корпусных сталей. Эта технология повышает производительность процесса в 3–6 раз по сравнению со сваркой покрытыми электродами.

При сварке с применением порошковых проволок с оболочкой из никелевой ленты на глубинах 100 и более метров дуга горит под слоем шлака. Применение порошковых проволок, обеспечивающих аустенитную структуру металла шва, позволяет выполнять сварку сталей повышенной прочности ($C_{эжв} \geq 0,39$ %) во всех пространственных положениях [3].

Проволока марки ППС-АН1 рутил-руднокислого типа была разработана в ИЭС им. Е.О. Патона. Основные составляющие ее шихты – рутил и гематит, а легирование металла шва осуществлялось марганцем. Она обеспечивает достаточно высокий прогнозируемый уровень прочности, за исключением сварки на вертикали способом сверху вниз сталей с $C_{эжв} \leq 0,39$ %, на глубине до 20 м в пресной воде. С увеличением глубины и при сварке в соленой воде снижаются механические свойства соединений и ухудшаются ее сварочно-технологические свойства.

Более поздняя разработка ИЭС им. Е. О. Патона – самозащитная порошковая проволока рутил-органического типа марки ППС-АН5 – предназначена для сварки малоуглеродистых и ряда низколегированных сталей с $C_{эжв} \leq 0,39$ % на глубине до 20 м в пресной и морской воде [3]. Основные компоненты шихты для этой проволоки – рутил, гематит и целлюлоза, а легирование металла шва осуществляется марганцем, никелем, церием и лантаном. Церий и лантан (~0,15%), вводимые в шихту проволоки, хорошо стабилизируют дуговой разряд и улучшают структуру металла шва. Эта проволока обеспечивает хорошие сварочно-технологические свойства при сварке во всех пространственных положениях, за исключением сварки на вертикали способом сверху вниз.

Проволока ППС-АН5 изготавливалась серийно ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ. В 1990 году она прошла апробацию при сварке на глубине 10 м образцов из стали А-36, А-516-70 (лист) и А-106 (труба). В 1992 г. для проведения повторных тестовых испытаний была разработана в ИЭС самозащитная порошковая проволока рутил-руднокислого типа для сварки сталей с $C_{эжв} \leq 0,39$ % марки ППС-АН2 [2] (модифицированная ППС-АН1). Легирование металла шва осуществлялось марганцем и никелем. Проволока ППС-АН2 прошла апробацию на глубине 10 м на аналогичных образцах из стали А-36, А-516-70 (лист) и А-106 (труба). Механические свойства соединений, полученные в результате испытаний, оказались ниже тех, которые были получены при использовании проволоки

марки ППС-АН5. Проволока марки ППС-АН2, с несколько измененным составом и системой легирования выпускается до настоящего времени в ИЭС им. Е. О. Патона.

В 1997 г. сотрудниками фирмы «Экотехнология» разработана самозащитная порошковая проволока рутил-руднокислого типа марки ППС-ЭК1 для механизированной подводной сварки на глубине до 20 м конструкций из малоуглеродистых и низколегированных сталей с $C_{экв} \leq 0,39$ %. Легирование металла шва осуществляется марганцем и никелем. Механические свойства соединений, полученных под водой с применением этой проволоки, при сварке стали ВСтЗсп на глубине 4 м в пресной воде представлены в табл. 1. Проволока марки ППС-ЭК1 обеспечивает формирование шва во всех пространственных положениях, в том числе при сварке на вертикали способом сверху вниз и используется для выполнения сварочных работ при ремонте и строительстве гидротехнических сооружений и судов на плаву. С помощью этой проволоки была выполнена уникальная работа по сборке кессонов при строительстве морской ледостойкой стационарной платформы. Сварочные работы, выполненные проволокой марки ППС-ЭК1, были проведены под надзором Российского Морского Регистра судоходства. Вышеперечисленные проволоки успешно применяются и сегодня [3].

Выводы. И сухой, и мокрый способы сварки под водой имеют следующие преимущества:

- при сварке в специальных кессонах ввиду отсутствия контакта сварного соединения с водой качество швов не отличается от швов, выполненных на воздухе;
- мокрый способ происходит без дополнительных сооружений или устройств;
- водолаз-сварщик имеет большую свободу перемещений и может вести работу в труднодоступных местах.

В настоящее время разработка нового оборудования для механизированной сварки, позволяющего использовать под водой различные режимы сварки и получать высококачественные швы, остается актуальной задачей. Сварка под водой является перспективной технологией для применения на судостроительных заводах Украины.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кононенко В.Я. Использование способа сухой сварки при ремонте подводных переходов газо- и нефтепроводов в РФ // Автомат.сварка. – 2010. – № 5. – С. 54-59.
2. Кононенко В.Я. Технологии сварки под водой, применяемые в странах СНГ. Журнал «Сварщик», 2015 г.
3. Кононенко В.Я. Технологии подводной сварки и резки. – К.: Экотехнология, 2004. – 135 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА НА МОРСКОМ ФЛОТЕ

Вовчок Д.С.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии

Научный руководитель – Корж А.К.

Вступления. Основными требованиями безопасности, предъявляемыми к конструкции машин и механизмов, являются: безопасность для здоровья и жизни человека, надежность, удобство эксплуатации. Общие требования безопасности установлены ГОСТ 12.2.003-74 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». Их выполнение делает машины и механизмы безопасными не только при эксплуатации, но и монтаже, ремонте, транспортировании и хранении. Согласно этому стандарту Безопасность производственного оборудования должна обеспечиваться:

- выбором принципа действия, конструктивных схем, без опасных элементов конструкции;
- применениям в конструкции средства механизации, автоматизации и дистанционного управления;
- применениям в конструкции средства защиты;
- выполнения эргономических требований;
- включения требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению;
- применениям в конструкции соответствующих материалов.

Выполнения указанных требований в полном объеме возможно только в том случае, когда их учет производится на этапе проектирования. Они содержатся в специальных разделе технического задания технического условий и стандартов на выпускаемое оборудование (ГОСТ 15.001-88).

Применения в конструкции машин средства защиты – одно из основных в настоящее время направлений по обеспечению без опасности оборудования.

Общими требованиями, предъявляемыми к средствами защиты, является:

- исключение вероятности воздействия опасных и снижение воздействия вредных производственных факторов на работающих;
- надежность, прочность, удобство обслуживания машин и механизмов в целом, включая средства защиты.

Рассмотрим отдельные виды средства защиты более подробно.

Оградительные устройства – класс средства защиты, препятствующих попаданию человека в опасную зону. Ограждают также рабочие зоны, расположения на высоте.

Конструктивные решения оградительных устройств весьма многообразны. В соответствии с ГОСТ 12.5.125-83 ССБТ «Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация» оградительные устройства подразделяют:

- по конструктивному исполнению – на кожухи, дверцы, щиты, козырьки, планка, барьеры и экраны;
- по способу их изготовления – на сплошные, несплошные и комбинированные;
- по способу их установки – на стационарных и передвижных.

Возможно применение подвижного(съёмного) ограждения, которое представляет собой устройство, заблокированное с рабочими органами механизма или машины, вследствие чего оно закрывает доступ в рабочую зону при наступлении опасного момента. В остальное время доступ в указанную зону открыт. Особенно широкое распространение получили такие оградительные устройства в станкостроении.

Переносные ограждения являются временными. Их используют при ремонтных и наладочных работах для защиты от случайных прикосновений к токоведущим частям, а также от механических травм и ожогов. Кроме того их применяют на рабочих местах сварщиков для защиты окружающих от воздействия электрической дуги и ультрафиолетовых излучений. Выполняются они чаще всего в виде щитов высотой 1,7 м.

Конструкция и материал ограждающих устройств определяются особенностями оборудования и техпроцесса в целом. Ограждения выполняют в виде сварных и литых кожухов, решеток, сеток на жестком каркасе, а также в виде жестких сплошных щитов (щитков, экранов).

В качестве материала ограждений используют металлы, пластмассы, дерево. При необходимости наблюдения за рабочей зоной кроме сеток и решеток применяют сплошные оградительные устройства из прозрачных материалов (оргстекла, триплекса и т.д.).

Предохранительные защитные средства предназначены для автоматического отключения агрегатов и машин при отклонении какого-либо параметра, характеризующего режим работы оборудования, за пределы допустимых значений. В соответствии с ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ «Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов» предохранительные устройства по характеру действия подразделяют на блокировочные и ограничительные.

Блокировочные устройства по принципу действия подразделяют на механические, электронные, электрические, электромагнитные, пневматические, гидравлические, оптические, магнитные и комбинированные.

Блокировочные устройства препятствуют проникновению человека в опасную зону либо на время пребывания его в этой зоне устраняют опасный фактор. Особенно большое значение этот вид средств защиты имеет на рабочих местах агрегатов и машин, не имеющих ограждений, а также там, где работа может вестись при снятом или открытом ограждении.

Ограничительные устройства по конструктивному исполнению подразделяют на муфты, штифты, клапаны, шпонки, мембраны, пружины, сильфоны и шайбы. Примерами ограничительных устройств являются элементы механизмов и машин, рассчитанные на разрушение или несрабатывание при перегрузках. К слабым звеньям таких устройств относятся: срезные штифты и шпонки, соединяющие вал маховиком, шестерней или шкивом; фрикционные муфты, не передающие движения при больших крутящих моментах; плавкие предохранители в электроустановках; разрывные мембраны в установках с повышенным давлением и т.п.

Слабые звенья делятся на две основные группы: звенья с автоматическим восстановлением кинетической цепи после того, как контролируемый параметр пришел в норму (например, муфты трения), и звенья с восстановлением кинетической цепи путем замены слабого звена (например, штифты и шпонки). Срабатывание слабого звена приводит к останову машины на аварийных режимах, что позволяет исключить поломки, разрушения и, следовательно, травматизм.

Большое значение имеют тормозные средства защиты. Стремление к повышению рабочих скоростей механического оборудования приводит к увеличению размера и веса движущихся частей, а то и другое вместе обуславливает накопление больших запасов кинетической энергии, которые при остановке машины должны поглощаться работой вредных сопротивлений. Так как вредные сопротивления в современных машинах сводятся к минимуму за счет применения подшипников трения второго рода, то сочетание всех отмеченных факторов приводит к значительному увеличению времени выбега рабочих машин, что несовместимо с основными требованиями высокой производительности труда и техники безопасности. Выбег машины – постоянное уменьшение числа оборотов машины с момента прекращения подачи энергии до момента остановки этой машины. Поэтому быстроходное и тяжелое механическое оборудование должно снабжаться тормозными средствами. Отсутствие тормозных средств делает

машину неуправляемой в течение времени выбега и, таким образом, не обеспечивает элементарных средств безопасности, а также нередко является одной из главных причин сознательного грубого нарушения правил безопасности со стороны обслуживающего персонала (например, торможение шпинделя токарного станка нажатием руки на вращающийся патрон).

Тормозные устройства подразделяют:

- по конструктивному исполнению – на колодочные, дисковые, конические и клиновые;
- по способу срабатывания – на ручные, автоматические и полуавтоматические;
- по принципу действия – на механические, электромагнитные, пневматические, гидравлические и комбинированные;
- по назначению – на рабочие, резервные, стояночные и экстренного торможения.

В большинстве видов производственного оборудования машиностроительных заводов используют колодочные и дисковые тормоза. Конические (конусные) тормоза находят применение в подъемно-транспортных машинах, клиновые – в системах рельсового транспорта.

Тормозные средства механического оборудования могут быть разнообразными по принципу действия и конструкции, но в любом исполнении они должны обеспечивать быструю остановку рабочей машины при минимальном времени выбега, быть простыми по устройству и надежными в работе. Органы управления тормозами должны располагаться так, чтобы они были доступными с любого положения оператора в пределах рабочего места и в случае надобности дублироваться.

Рассмотрим средства автоматического контроля и сигнализации. Наличие КИП – одно из условий безопасной и надежной работы оборудования. Это приборы для измерения давлений, температуры, статических и динамических нагрузок, концентраций паров и газов и других вредных факторов. Эффективность их использования повышается при объединении их с системами сигнализации, как это имеет место в газосигнализаторах, срабатывающих при определенных уровнях концентрации паров, газов, пыли в воздухе.

Устройства автоматического контроля и сигнализации подразделяют:

- по назначению – на информативные, предупреждающие, аварийные и ответные;
- по способу срабатывания – на автоматические и полуавтоматические;
- по характеру сигнала – на звуковые, световые, цветовые, знаковые и комбинированные;
- по характеру подачи сигнала – на постоянные и пульсирующие.

Примером информативной сигнализации является окраска баллонов и цистерн со сжатыми, сжиженными и растворенными газами, а также цистерн для их перевозки, трубо- и газопроводов. Кроме того, она используется в цехах предприятий непосредственно на технологическом оборудовании.

Информативную сигнализацию используют также для согласования действий работающих, в частности крановщиков и стропальщиков. Такая же сигнализация применяется в шумных производствах, где нарушена речевая связь.

Подвидом информативной сигнализации являются всякого рода схемы, указатели, надписи. Последние могут пояснять назначение отдельных конструктивных элементов машин и механизмов либо указывать величину допустимой нагрузки (например, скорость ветра, выше которой работа грузоподъемного крана вне производственного помещения не допускается). Как правило, надписи делают непосредственно на оборудовании либо непосредственно в зоне его обслуживания на специальных табло.

Устройства предупредительной сигнализации предназначены для предупреждения о возникновении опасности. Чаще всего в них используют световые и звуковые сигналы, поступающие от различных приборов, регистрирующих ход технологического процесса, в том числе уровень производственных факторов.

Большое применение находит предупреждающая сигнализация, опережающая включение оборудования или подачу высокого напряжения. Она предусматривается в производствах, где перед началом работы в опасной зоне могут находиться люди (участки испытания двигателей, автоматические линии сборочных цехов, литейные цеха и т.д.). К предупреждающей сигнализации относятся указатели и плакаты «Не включать – работают люди», «Не входить», «Не открывать – высокое напряжение» и т.д. Указатели желательно выполнять в виде световых табло с переменной по времени (мигающей) подсветкой.

Подвидом предупредительной сигнализации является сигнальная окраска. Сигнальные цвета применяют для ограждения частей оборудования и конструкций, которые являются потенциальными источниками повышенной опасности. ГОСТ 12.4.026-76ССБТ «Цвета сигнальные и знаки безопасности» предусматривает применение четырех сигнальных цветов: красного, желтого, зеленого и синего.

Красный сигнальный цвет – запрещение, непосредственная опасность, средства пожаротушения («Стоп», «Запрещение», «Явная опасность») – предусмотрен для надписей на знаках пожарной безопасности, окраски отключающих устройств оборудования (в том числе аварийных), внутренних поверхностей крышек (дверок) шкафов с открытыми токоведущими элементами электрооборудования, обозначения пожарной техники, окраски сигнальных ламп, извещающих о нарушении технологического процесса или условий безопасности, окантовки щитов белого цвета для крепления пожарного инструмента и огнетушителей.

Красным сигнальным цветом следует окрашивать только движущийся потенциально опасный объект или смежную с ним неподвижную поверхность, закрываемую кожухом.

Желтый сигнальный цвет – предупреждение, возможная опасность («Внимание», «Предупреждение о возможной опасности») – предусмотрен для окраски частей производственного помещения, которые представляют собой потенциальную опасность: элементов производственного оборудования, открытых движущихся частей оборудования (подвижных столов-станков, схватов промышленных роботов и т.д.), кромок оградительных устройств, не полностью закрывающих движущиеся элементы оборудования (ограждения шлифовальных кругов, фрез и т.д.); внутренних поверхностей открывающихся кожухов, корпусов и дверец ниш, ограждающих движущие элементы механизмов и машин; элементов внутрицехового и межцехового транспорта, подъемно-транспортного оборудования (кабины кранов, крюковые подвески, бамперы погрузчиков и т.д.).

Предупреждающую окраску вышеперечисленных объектов и элементов (за исключением маховиков, подвижных столов станков и др.) следует выполнять в виде чередующихся наклонных под углом 45–60° полос шириной от 30 до 200 мм желтого и черного цветов при соотношении ширины полос 1:1.

Зеленый сигнальный цвет – безопасность, предписание («Безопасность», «Разрешение», «Путь свободен») – применяется для световых табло или эвакуационных выходов, сигнальных ламп, извещающих о нормальном режиме работы оборудования.

Синий сигнальный цвет – указание, информация («Информация») – предусмотрен для указательных знаков.

Выбор сигнальных цветов научно обоснован. Красный цвет, по данным физиологов, увеличивающий кровяное давление и возбуждающе действующий на людей, вызывает условный рефлекс, направленный на самозащиту, и поэтому используется для предупреждения о непосредственной опасности, требующей немедленной реакции. Желтый цвет, стимулирующий зрение, но не оказывающий столь интенсивного воздействия, как красный, способствует сосредоточению внимания и поэтому используется для обозначения возможной опасности. Зеленый цвет, по данным физиологов, понижающий кровяное давление, действует успокаивающе, традиционно ассоциируется с отсутствием опасности, используется как сигнал безопасности. Установлено также, что скорость возникновения зрительных ощущений от раздражителей

разного цветового тона неодинакова. Сила ощущения возрастает по мере перехода от зеленого к красному. Это также соответствует принятым значениям цветов безопасности.

В качестве вспомогательных цветов приняты белый и черный цвета – для усиления контраста основных сигнальных цветов. Белый цвет применяется также для обозначения габаритов внутрицеховых проездов, пешеходных дорожек и рабочих мест.

Установлены четыре группы знаков безопасности по ГОСТ 12.4.026-76ССБТ «Цвета сигнальные и знаки безопасности»:

- запрещающие – красный круг с белым полем внутри и символическим изображением черного цвета, перечеркнутым красной полосой;
- предупреждающие – желтый равносторонний треугольник вершиной кверху с символическим изображением черного цвета;
- предписывающие – зеленый квадрат с символическим изображением черного цвета на белом фоне или поясняющей надписью;
- указательные – синий прямоугольник с символическим изображением или надписью черного цвета внутри белого квадрата;
- для знаков пожарной безопасности символ или надпись предусмотрено выполнять красным цветом внутри белого квадрата.

Следует отметить, что ГОСТ построен на взаимосвязи формы знака безопасности и его цвета: круг – красный цвет, треугольник – желтый, квадрат – зеленый, прямоугольник – синий.

Устройства для дистанционного управления оборудованием позволяют осуществлять контроль и регулирование его работы с участков, достаточно удаленных от опасной зоны, и тем самым решать проблему безопасности труда.

Устройства дистанционного управления подразделяют:

- по конструктивному исполнению – на стационарные и передвижные;
- по принципу действия – на механические, электрические, пневматические, гидравлические и комбинированные.

Безопасность работы на механическом оборудовании в большой степени зависит от конструкции, расположения и безотказности действия органов управления. Наиболее удобным и безопасным является кнопочное управление. Кнопки пусковых устройств делают черного цвета и с целью предотвращения произвольного включения устанавливаются так, чтобы они были утоплены в корпус коробки на 3–5 мм. Кнопки останова должны быть красного цвета, иметь надпись «стоп» и выступать над поверхностью корпуса коробки или панели на 3 мм.

Рычаги и кнопки управления должны находиться в пределах рабочего места и устраиваться таким образом, чтобы оператор, обслуживающий рабочую машину, мог в любой момент легко и безошибочно пользоваться ими. Поэтому все органы управления надлежит снабжать надежными фиксаторами различных положений и четкими надписями, обозначающими их назначение и положения. В крупных машинах и уникальных станках необходимо предусматривать возможность их остановки из различных точек обслуживания.

Вывод. Таким образом, мы рассмотрели все средства защиты, применяемые в конструкциях оборудования, которые обеспечивают безопасную, удобную и надежную эксплуатацию оборудования. Очень важным условием обеспечения безопасности оборудования является учет требований безопасности в технической документации по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению. Требования охраны труда должны выполняться на всех этапах создания новых образцов оборудования, начиная с разработки технического задания на проектирование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кобевник В.Ф. Охрана труда. – К.:Висшая шк., 1990. – 286.
2. Охрана труда в машиностроении: Уч.для вузов / Под ред. Е.Я. Юдина. – М.: Машиностроения, 1993. – 432 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВМЕСТИМОСТИ И ПРИОРИТЕТА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ ПРИ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ

Горбенко Е.А.

Одесский национальный морской университет

Научный руководитель – Шестакова М.В., к.х.н., доцент

Вступление. Морские транспортировки грузов играют важную роль в обеспечении деятельности различных отраслей мировой экономики. Однако мореплавание связано с определенной долей риска, последствием которого могут стать морские катастрофы и аварии, наносящие значительный ущерб окружающей среде и здоровью человека. Особенно велика степень риска при перевозке наливных грузов ввиду их опасных свойств. Поэтому транспортировка наливных грузов строго регламентирована международными документами и национальными правилами, которые предъявляют высокие требования к мерам безопасности по конструкции и оборудованию танкеров, методам их эксплуатации и к профессиональной подготовке экипажа.

Доля наливных грузов в международных морских перевозках составляет около 50 %. Из них свыше 80 % приходится на долю сырой нефти. Остаток объема распределяется между нефтепродуктами, химическими наливными грузами и сжиженным газом.

Морская статистика отмечает, что более 60 % случаев гибели судов, аварий и аварийных происшествий происходит из-за нарушений правил транспортировки грузов, т. е. нарушений технологии морской перевозки грузов. Успешная транспортировка груза возможна только в том случае, если конструктивные особенности судна и технологическое оборудование соответствуют транспортным характеристикам и свойствам груза. Этим объясняется необходимость досконального знания физико-химических свойств наливных грузов и их транспортных характеристик. Другим важнейшим аспектом технологии перевозки является сохранность груза – технологический режим перевозки, обеспечивающий сохранность количества и качества грузов.

Основная часть. Современные коммерческие требования таковы, что на одном судне необходимо размещать несколько наименований грузов с разными свойствами, что требует от перевозчика тщательного изучения и учета их транспортных характеристик при составлении грузового плана, размещении на судне и наблюдения за грузом в течение всего рейса. При этом следует учитывать совместимость грузов. Совместимыми являются грузы, с которыми данный груз не вступает в химическую реакцию, и они не влияют на его качество. В Правилах МОПОГ дана таблица совместимости грузов всех 9 классов без учета вида перевозки [1]. Марковским Р. Р. предложена таблица совместимости жидких химических грузов (табл. 1) [2]. В этой таблице все наливные грузы с позиций совместимости и природы происхождения разделены на 24 «семейные группы» жидких химических веществ. Каждой группе присвоен порядковый номер, например, 1 – неорганические кислоты, 2 – органические кислоты и т. д. В основе объединения грузов в группы заложен принцип деления веществ на неорганические и органические, в свою очередь неорганические вещества разделены на простые и сложные. Каждое простое вещество представляет отдельную группу. Сложные неорганические вещества объединены в группы по принадлежности к определенному классу (кислоты, основания и т.д.). Отнесение каждого груза к «семейной группе» в случае органических веществ основано на принадлежности химического соединения к определенному гомологическому ряду.

x-опасное сочетание (высокая и реактивная способность).

Каждая группа веществ обладает специфическими свойствами – степенью реактивности с другими группами, конструктивными материалами судна, взаимодействия с пресной и морской водой и т.д. Кроме того Марковским Р.Р. составлена расширенная таблица совместимости наливных грузов, включающая 42 группы наливных грузов (Compatibility Chart) [2].

Выводы. Как видно из представленной информации, число классификационных групп грузов велико, разделение на группы достаточно сложно и требует глубоких знаний химических процессов и химических свойств большого числа соединений. Это вызывает с одной стороны необходимость высокого уровня квалификации работающего персонала, с другой – субъективность, а, следовательно, и неоднозначность в отнесении грузов к соответствующим группам.

В заключение следует отметить, что решение вопросов совместимости перевозимых грузов требует досконального знания физико-химических свойств груза, его транспортных характеристик, умения пользоваться большим числом нормативных документов и остается актуальным, так как играет первостепенную роль в обеспечении безопасной и успешной перевозки грузов.

ИСТОЧНИКИ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила морской перевозки опасных грузов (Правила МОПОГ): в 2 т. – Москва :В/О «Мортехинформреклама», 1990. – Т. 1, С. 634-664.
2. Марковский Р.Р. Технология морских перевозок наливных грузов / Марковский Р.Р. - Санкт-Петербург: Выбор, 2002. – 327 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА СУДАХ МОРСКОГО ФЛОТА

Дергач В.Ю.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии

*Научные руководители – Кулинич А.Г. зам. начальника МК ХДМА, преподаватель;
Сокол А.А., преподаватель*

Вступление. На наш взгляд, загрязнение мировых вод является серьёзной проблемой. Нас заинтересовала эта тема, так как всё больше компаний пытаются сокращать ущерб окружающей среде наносящий фидерными судами и пассажирскими лайнерами. Фидерное судно – это один из типов контейнеровозов, которые проходят не большие расстояние от порта к порту и перевозят на борту от 300–1500 TEU.

Постановка проблемы. Исследования тихого океана показали, что около 10% обнаруженных загрязняющих веществ появились после сливов и сбросов отходов с судов. Это приводит к: появлению цветных вод, накоплению токсинов в биомассе, снижению биометрической продукции, также повышается шанс заражения дизентерией и холерой, брюшным тифом. Опасность для человека: снижения вылова рыбы, утрата уникальных мест отдыха, общее отравление биосферы. В связи этим в 1986 году была принята Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78).

Мы хотим представить четыре проекта кораблей, использующих альтернативные источники энергии, тем самым нанося меньший урон окружающей среде. На использование солнечных лучей в энергетических целях направлен не только ряд наземного сухопутного транспорта, но и водного. Причина подобного явления проста – морские суда ежегодно загрязняют атмосферу тоннами побочных продуктов переработки топлива. Существует мнение, что солнечные парусные суда способны стать одними из наиболее экологичных и эффективных средств передвижения на планете, открыв новую главу в истории водного транспорта. Значительную роль в данном процессе могут сыграть корабли с парусами из солнечных батарей австрийской судостроительной компании «Solar Sailor».

Один из первых солнечных гибридных судов – крейсер Suntech VIP (рис. 1), вместив на борту около 76 пассажиров вместе с 12 членами экипажа, способен плыть по морю не только благодаря улавливанию порывов ветра, но и работе электрических моторов от электроэнергии, получаемой из энергии солнца [1].

Параметры корабля: общая длина составляет 24 метра, ширина – 6 метров. Максимальная скорость, с которой крейсер способен рассекать морскую гладь, равна 16 узлам (29,6 км/ч). Так же на корабле присутствуют два дизельных двигателя по 250 лошадиных сил и два электромотора по 25 киловатт. Также здесь есть два дополнительных ДВС мощностью 22,5 киловатта на случай, если в дороге случится какая-то неисправность питаемой от солнечного света системы. Солнечные панели обеспечивают 3/4 потребности судна в энергии, и лишь четвертая её часть приходится на ископаемое топливо [1].

Корабли используют солнечные паруса, покрытые солнечными батареями, эффективную конструкцию которых предложил в 1996 году австрийский доктор Роберт Дэйн.

Морские суда с парусами, созданными по проекту Solar Sailor, сегодня преимущественно можно встретить на водных просторах вблизи Китая [1].



Рисунок 1 – Морские суда с парусами, созданными по проекту Solar Sailor

К самым вредным загрязняющим веществам относятся нефть и нефтепродукты.

– **Парафины** (алкины) (до 90% от общего состава) – устойчивые вещества, молекулы которых выражены прямой и разветвленной цепью атомов углерода. Легкие парафины обладают максимальной летучестью и растворимостью в воде.

– **Циклопарафины** (30–60% от общего состава) – насыщенные циклические соединения с 5-6 атомами углерода в кольце. Кроме циклопентана и циклогексана в нефти встречаются бициклические и полициклические соединения этой группы. Эти соединения очень устойчивы и плохо поддаются биоразложению.

– **Ароматические углеводороды** (20–40% от общего состава) – ненасыщенные циклические соединения ряда бензола, содержащие в кольце на 6 атомов углерода меньше, чем циклопарафины. В нефти присутствуют летучие соединения с молекулой в виде одинарного кольца (бензол, толуол, ксилол), затем бициклические (нафталин), полициклические (пирон).

– **Олефины (алкены)** (до 10% от общего состава) – ненасыщенные нециклические соединения с одним или двумя атомами водорода у каждого атома углерода в молекуле, имеющей прямую или разветвленную цепь.

Ежегодно в Мировой океан попадает 5-10 млн. т этих загрязнений, источниками которых являются морской транспорт, поэтому японская компания Eco Marine Power (EMP) решила создать одновременно и парусное и высокотехнологичное судно (рис. 2), оснащённое системой Aquarius System, заменив традиционные паруса на солнечные батареи, тем самым снизив как потребление традиционных источников энергии на 20 %, так и уменьшив вред, наносимый от их использования окружающей среде. Представители EMP утверждают, что жесткость и надежность конструкции их высокотехнологичных парусов сможет выдержать даже очень сильный шторм на море, а, следовательно, судно будет оставаться на плаву и двигаться по утвержденному курсу даже тогда, когда обычные парусные суда этого сделать не смогут. Кроме этого новые паруса требуют минимального технического обслуживания.

Поворотная система каждой солнечной панели позволяет выставлять ее идеально по ветру или же убирать совсем при непогоде. В сложенном горизонтальном положении солнечные панели все равно окажутся повернутыми активными поверхностями к солнечному свету и будут дополнительно заряжать бортовые аккумуляторные батареи [2].

В рамках пилотного проекта компания планирует установить солнечные панели-паруса на крупные морские суда, к примеру, на нефтяные танкеры. В долгосрочной перспективе, если система успешно пройдет все испытания, компания надеется использовать ее на регулярной основе на меньших судах.

Проект стартовал в 2011 году. Но уже ближе к 2015 году компания переориентировалась на автономные беспилотные надводные суда, работающие на солнечных батареях, и судьба их транспортного судна дальше неизвестна.

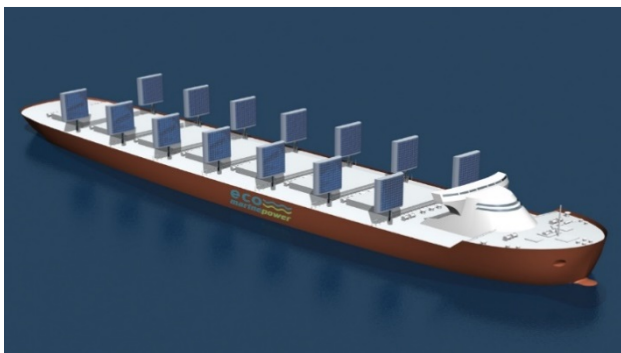


Рисунок 2 – Автономные беспилотные надводные суда, работающие на солнечных батареях

Компания SkySails разработала свой вариант транспортного судна. В отличие от Eco Marine Power эта компания решила использовать паруса в виде воздушных змеев. Сразу стоит уточнить, что воздушные змеи, причем независимо от их размеров, не могут заменить привычные двигатели. Но зато, выступая в роли вспомогательного двигателя, они способны снизить нагрузку на основную силовую установку, и тем самым заметно уменьшить расход топлива. Контейнеровоз MS Beluga SkySails – первое в мире коммерческое грузовое судно с дополнительной тягой в виде воздушного змея. По заверениям управляющей компании экономия топлива составляет от 20 до 30 процентов.

MS Beluga SkySails (см. рис 3), контейнеровоз примерно на 500 контейнеров. Внедрение кайта площадью 160 м², парящего на высоте от 100 до 500 метров, позволило уменьшить потребление топлива на 20 %. Это очень серьезная экономия, однако и она не является пределом: разработчики заявляют, что при увеличении площади кайта до 320 м² можно будет экономить до 30 % топлива за счет бесплатной энергии ветра [3]. Другими словами такой контейнеровоз может стать прочной альтернативой для существующих методов морских перевозок, быть экономически и экологически устойчивым.



Рисунок 3 – MS Beluga SkySails

Выводы. Последствия, к которым ведёт расточительное, небрежное отношение человечества к Океану, ужасающи. Уничтожение планктона, рыб и других обитателей океанских вод – далеко не всё. Ущерб может быть гораздо большим. Ведь у Мирового океана имеются общепланетарные функции: он является мощным регулятором влаг оборота и теплового режима Земли, а также циркуляции её атмосферы. Загрязнения способны вызвать весьма существенные изменения всех этих характеристик, жизненно важных для режима климата и погоды на всей планете. Симптомы таких изменений наблюдаются уже сегодня. Повторяются жестокие засухи и наводнения, появляются разрушительные ураганы, сильнейшие морозы приходят даже в тропики, где их никогда не бывало. Разумеется, пока нельзя даже приблизительно оценить зависимость подобного ущерба от степени загрязненности Мирового океана, однако, взаимосвязь, несомненно,

существует. Как бы там ни было, охрана океана является одной из глобальных проблем человечества. Мертвый океан – мертвая планета, а значит, и все человечество. И хоть не все эти корабли войдут в эксплуатацию, но каждая такая попытка приближает нас к тому светлому дню, когда морские перевозки будут производиться на экологически чистых транспортных судах, и мы перестанем считать размер транспортного следа каждого доставленного продукта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.electra.com.ua/neobychnyj-elektrotransport/464-morskie-suda-s-solnechnymi-parusami-solar-sailor.html>
2. <http://www.ecomarinepower.com/en/research>
3. http://rodovid.me/ecotransport/transportnye_sudna_s_parusami.html

НОРМИРОВАНИЕ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В МЕСТАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРЕДАЮЩИХ ИЗЛУЧАЮЩИХ АНТЕНН НА СУДНЕ

Дымокуров Д.И.

Херсонская государственная морская академия

Научные руководители – Селиванов С.Е., д.т.н., профессор;

Евдокимова В.А., к.т.н., доцент кафедры

Современное развитие мореплавания неразрывно связано с решением проблемы сохранения и укрепления здоровья моряков, улучшения условий их труда, быта, отдыха. Важнейшим условием сохранения здоровья моряков является обеспечение оптимальной среды обитания на судне.

Насыщение судов новыми техническими средствами приводит к увеличению количества неблагоприятных факторов и расширению диапазона их повреждающего действия на организм. Комплекс факторов, интегрально воздействующих на экипаж, обширен, к ним относятся неблагоприятные физические факторы, в их числе электромагнитные излучения. Электромагнитные поля являются одним из распространенных вредных факторов судовой среды.

Современный флот для безопасности судовождения оснащается навигационными радиолокационными станциями (РЛС), антенны которых являются мощными источниками электромагнитных излучений (ЭМИ) на открытых палубах и надстройках судов.

Целью работы является обеспечению электромагнитной безопасности плавсостава в местах передающих излучающих антенн на судне.

Биологическая активность электромагнитных полей на организм человека.

В судовых условиях воздействию физических полей подвергаются весь плавсостав в силу специфики труда и быта, так как открытые районы судов являются не только рабочими зонами различных морских специалистов, но и используются в качестве зон отдыха моряков.

На высокую биологическую активность техногенного ЭМП ученые обратили внимание еще в 30-е годы XX века. С развитием средств радиосвязи и радиолокации, были получены первые клинические данные о повреждающем действии ЭМП на организм человека [1, 2, 3].

Биологическое действие ЭМП радиочастот характеризуется тепловым действием и нетепловым эффектом.

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволят определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая. Нервная система занимает первое место по чувствительности к воздействию электромагнитных полей. Так, уже на начальной стадии работы в условиях воздействия ЭМП появляются характерные жалобы на быструю утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, головную боль, ослабление памяти и внимания.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания. Облучение глаз может привести к помутнению хрусталика (катаракте).

Нормирование электромагнитных полей.

В настоящее время разработаны и действуют многочисленные международные, национальные и ведомственные законы/стандарты и нормативные документы, предназначенные для обеспечения защиты жизнедеятельности от воздействия магнитных полей. Анализ этих документов показывает их подчас существенное различие по составу

допустимых условий облучения и по предельным значениям регламентируемых параметров воздействующих полей. Вместе с тем содержание нормативных документов однозначно указывает на необходимость их использования при постановке и решении задач обеспечения электромагнитной безопасности на судах во всём спектре неионизирующих излучений.

Базовыми нормативными документами в области электромагнитной безопасности на судах являются утвержденные в 2003 г. санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.1191-03 [4], СанПиН 2.1.8/2.24.1383-03 [5]. Документы устанавливают предельно-допустимые уровни электромагнитных полей, требования к проведению контроля уровней ЭМП, методам и средствам защиты. СанПиН 2.2.4.1191-03 устанавливает требования к условиям труда персонала, профессионально связанного с обслуживанием и эксплуатацией источников ЭМП радиочастот (РЧ).

Имеются два Руководящих документа, которые посвящены защите экипажа от ЭМИ РЧ. Это РД5. 8713-85. «Аппаратура радиосвязи и радиолокации. Методы оценки электромагнитных полей и средства защиты личного состава судов от облучения» [6] и РД5. 8903-96. «Аппаратура радиосвязи и радиолокации. Порядок выполнения работ по защите личного состава судов от облучения» [7]. Эти документы распространяются на судовую аппаратуру радиосвязи и радиолокации, работающую в диапазоне частот от 300 кГц до 300 ГГц (кроме переносной и аварийной).

ЭМП радиочастот в диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц оценивается предельно допустимой напряженностью электрического E единица измерения В/м и магнитного полей H , единица А/м.

Согласно СанПиН 2.5.2/2.2.4-06 [8] нормированные параметры предельно-допустимых уровней (ПДУ) напряженности электрического (E) и магнитного (H) полей в рабочих зонах и на верхних палубах не должны превышать значений, представленных в табл. 1.

Таблица 1 – ПДУ напряженности электрического и магнитного полей

Параметр	Частота, МГц			
	0,03 – 3,0	3,0 – 30,0	30,0 – 50,0	50,0 – 300,0
E , В/м	42	25	8,5	8,5
H , А/м	4	–	0,25	–

В диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц ЭМП оценивается плотностью потока энергии (ППЭ). Предельно допустимое значение ППЭ не должно превышать 10 Вт/м² (1000 мкВт/см²). При измерении сверхнизких и крайне низких частот часто также используется понятие магнитная индукция B , единица Тл (Тесла), одна миллионная часть Тл соответствует 1,25 А/м. В настоящее время многие специалисты считают предельно допустимой величину магнитной индукции равной 0,2 – 0,3 мкТл.

В целях защиты экипажа от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиочастотными средствами связи (диапазон СЧ, ВЧ, УВЧ) и радиолокацией (СВЧ диапазон), должны соблюдаться требования «Санитарных правил для морских судов 21.12.1982 N 2641-82» [9].

Интенсивность электромагнитного поля (ЭМП) на рабочем месте персонала, обслуживающего установки, генерирующей электромагнитную энергию, не должна превышать предельно допустимых уровней:

по электрической составляющей:

- в диапазоне частот 60 кГц – 3 МГц – 50 В/м;
- > –> 3 МГц – 30 МГц – 20 В/м;
- > –> 30 МГц – 50 МГц – 10 В/м;
- > –> 50 МГц – 300 МГц – 5 В/м;

по магнитной составляющей:

- в диапазоне частот 60 кГц – 1,5 МГц – 5 А/м;
- »– –» 30 МГц – 50 МГц – 0,3 А/м.

Вывод. В дальнейшей работе с учетом нормированных параметров будем работать по разработке организационных, инженерно-технических мероприятий по защите судовой команды от электромагнитных полей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Skotte J. H. Exposure to high frequency transient electromagnetic field / J. H. Skotte Scandinavian journal of Work, Environment AND Health, volume 22, number 1, February 1996. – S. 39 – 44.
2. Nikitin V. N, Research in chronic experiment of bioeffects СВЧ of radiations of ship navigating radars / G. G. Ljashko, E. S. Shaposhnikova, G. N. Timohova. Radiating biology. Journal Radio ecology, 2003, volume 43, №5, – S. 538 – 540.
3. Skotte J. H. Exposure to high frequency transient electromagnetic field / J. H. Skotte Scandinavian journal of Work, Environment AND Health, volume 22, number 1, February 1996. – S. 39 – 44.
4. Электромагнитные поля в производственных условиях : СанПиН 2.2.4.1191-03. – [Действующий с 01.05.2003]. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федераль. центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 4 с.
5. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов : СанПиН 2.1.8/2.24.1383- 03. – [Действующий с 30.06.2003]. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федераль. центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 14 с.
6. Аппаратура радиосвязи и радиолокации. Методы оценки электромагнитных полей и средства защиты личного состава судов от облучения : РД 5. 8713-85. – [Действующий с 01.01.87]. Техника безопасности – Каталог ОСТ (отраслевой), 1987. – 65 с.
7. Аппаратура радиосвязи и радиолокации. Порядок выполнения работ по защите личного состава судов от облучения : РД 5. 8903-96. – [Действующий с 01.01.97]. Техника безопасности – Каталог ОСТ (отраслевой), 1997. – 60 с.
8. Electromagnetic fields on swimming means and sea constructions. Safety hygienic requirements: SanPiN 2.5.2/2.2.4-06. [Operating from 01.05.2006]. Sanitary-and-epidemiologic rules and specifications.- M: The centre of Gossanepidnador of Ministry of Health of Russia, 2003. – 12 s.
9. Sanitary rules for sea courts: the joint venture 2641-82. [Operating from 21.12.1982]. Sanitary-and-epidemiologic rules and specifications. - M: the scientific research institute of hygiene of a sailing charter of Minute is sensible. The USSR, 1982. – 114 s.

СУЧАСНА ПОРТОВА ІНФРАСТРУКТУРА ЯК ЗАПОРУКА БЕЗПЕКИ МОРЕПЛАВСТВА

Іванова О.Ю.

*Київська державна академія водного транспорту
ім. гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного,
Науковий керівник – Власова В.П., к.е.н, ст. викладач*

Вступ. Ефективне функціонування водного транспорту є необхідною умовою становлення України як морської держави, сталого розвитку її економіки в цілому та транспортного комплексу зокрема.

Географічне розташування України сприяє розвитку її транспортного потенціалу, зв'язку із світовою транспортною системою, насамперед як держави, що має можливість забезпечити транзитні перевезення вантажів через центр Європи одним з найкоротших шляхів.

Основна частина. Формування системи економічної безпеки на підприємствах портової діяльності є актуальною проблемою.

Від її стану та ефективності роботи таких підприємств залежить розвиток портового господарства країни, яке в свою чергу повинно бути конкурентоспроможним у розвитку своєї сфери діяльності.

Морські порти України:

– ефективна, технологічна та конкурентоспроможна галузь, що забезпечує максимально ефективно обслуговування експорту, основу для росту імпорту та активне залучення транзиту, пропонуючи послуги високої якості з оптимальними тарифами.

– рушійна сила розвитку національної економіки, що створює додану вартість і додаткові доходи держави, стимулюючи залучення приватних інвестицій [5].

Портова галузь вкрай потребує невідкладних та корінних перетворень, швидкої технічної модернізації та оновлення органів менеджменту в цій сфері та оновлення застарілої нормативної бази.

Аналіз процесів, що відбуваються в портовій галузі в останні роки, свідчить про зменшення інвестиційних надходжень в об'єкти портової інфраструктури.

Зараз особливої актуальності набуває питання формування системи економічної безпеки підприємств портової діяльності та безпеки умов роботи в потрах та припортових ділянках.

У зв'язку з тим, що розвиток портового господарства України залежить від існуючих умов розвитку підприємств портової діяльності, стає актуальною оцінка їхньої економічної безпеки. Це дає можливість визначити причини уповільнення розвитку портового господарства України, змінити його стан, запобігти зниженню конкурентоспроможності українського транспортного комплексу на світовому ринку [1].

Удосконалення інфраструктури морських перевезень, незважаючи на збільшення обсягу вантажопотоків, здійснюється повільно; існує значна диспропорція в розвитку окремих торговельних портів, відсутні умови для забезпечення випереджального розвитку і використання в повному обсязі їх потенціалу.

Основною проблемою функціонування морських торговельних портів є невідповідність рівня ефективності управління їх діяльністю сучасним міжнародним вимогам, попиту на портові послуги. В 2016 році ДП «АМПУ» впроваджує ряд реформ, що будуть стосуватися модернізації роботи та розвитку морської адміністрації в портах, що вплине на поліпшення безпеки робіт в портах та на морі (рис.1) [7].

Рівень проведення робіт з оновлення основних фондів морських торговельних портів за рахунок як власних, так і залучених коштів, незадовільний. Технічні характеристики портів (глибина підхідних каналів та акваторій, технічний стан причалів, навантажувально-розвантажувальних механізмів, систем автоматизації і комп'ютеризації)

не відповідають задовільному розвитку галузі. Строк експлуатації більшості портальних кранів у середньому перевищує нормативний у 2,5 рази. Наявний дефіцит допоміжного портового флоту, призначеного для забезпечення безпечного судноплавства, – криголамного, буксирного, природоохоронного [4].

Система структурних реформ	
Державна служба України з безпеки на транспорті	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль за виконанням міжнародного кодексу охорони суден і портових засобів. 2. Акредитація підприємств, які здійснюють навчання та розроблюють плани охорони. 3. Функція контролю держави прапора і порту, розслідування аварійних подій. 4. Координація діяльності капітанів морських портів. 5. Державна реєстрація суден. 6. Нагляд та контроль за безпекою мореплавства. 7. Виконання вимог конвенції SOLAS.
ДП «АМПУ»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Видача каліфі-каційних докумен-тів моряків і посвід-чення особи моряка. 2. Нагляд та контроль за безпекою мореплав-ства.
Інспекція з питань підготовки і дипломування моряків	<ol style="list-style-type: none"> 1. Підтвердження кваліфікації моряків. 2. Регістр документів моряків. 3. Видача послужних книжок моряків. 4. Видача підтверджень, які свідчать, про визнання дипломів відповідно до Правил 1/10 Конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти -78.
КП «Морська пошуково-рятувальна служба»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпечення виконання функцій з пошуку і рятуванню на морі (SAR). 2. Ліквідація наслідків аварійних ситуацій. 3. Здійснення аварійно-рятувальних робіт відповідно до міжнародних вимог. 4. Виконання вимог конвенції SOLAS



<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль за діяльністю портових операторів по обробці вантажів. 2. Контроль за виконанням регламенту SSN (SafeSeaNet) та наданням даних в Єдиній інформаційно-аналітичній логістичній системі. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Контроль за функціонуванням ІСПС. 4. Затвердження обов'язкових постанов по порту.
--	---

Рисунок 1 – Схема структурні реформ ДП «АМПУ» згідно з даними [7]

Стан шляхів сполучення, що використовуються для доставки вантажів до морських портів, припортових станцій, дорожньої інфраструктури, майданчиків для накопичення і сортування контейнерів та інших вантажів у цілому не відповідає сучасним вимогам транспортної логістики.

Державна система забезпечення безпеки судноплавства, належний стан якої є визначальною умовою конкурентоспроможності українських морських торговельних портів на світовому ринку, не повною мірою відповідає вимогам міжнародних стандартів, зокрема стосовно виконання міжнародних зобов'язань України у галузі торговельного мореплавства. В 2015–2016 роках був розроблений та прийнятий фінансовий план, яких

стосується поліпшення портової інфраструктури усіх портів України. Найбільше зосередили свою увагу на днопоглиблюючих роботах, які були заплановані в 11 портах України, а також на Бузько-Дніпровському Лиманському каналі та Херсонському морському каналі (2,2 млн. куб. м.).

Загальний об'єм майбутніх робіт – 14,8 млн. куб. м. Найбільш масштабні роботи заплановані у рамках реконструкції підхідного каналу в морському порту «Южний» (3,4 млн. куб. м.), а також поліпшення обслуговування технічного підхідного каналу до акваторії Бердянського морського порту (1,6 млн. куб. м.) та до акваторії Маріупольського морського порту (1,4 млн. куб. м.).

Наступним кроком стала домовленість між АМПУ і «МВ Карго» про будівництво нового терміналу в морському порту «Южний» для перевантаження зернових та відновлення причалу №25. Сума інвестицій в проект досягає 104 млн. \$. На днопоглиблювальні роботи АМПУ виділить 50 млн. \$.

Також інвестиції надійшли від компанії NobleGroup в будівництво нового зернового терміналу на причалах №1 і №2 потужністю 2,5 млн. тонн в рік.

В 2015 році компанія Nibulon (м. Миколаїв) поповнила свій флот новими суднами, які працюють під прапором України. За цим проектом були введені в експлуатацію 3 буксири-товкачі проекту 121 Кременчуцький, Козацький та Переяславський, а також 3 несамохідних судна дедвейтом в 3 тис. тонн. Кожне проекту NBL-91. Ще збудують 12 барж цього ж проекту, які планується експлуатувати на мілководних ріках, зокрема на Південному Бузі. [7]

Крім того, потребує удосконалення нормативно-правова база, що регламентує діяльність портових операторів, насамперед у частині розроблення порядку створення та функціонування морських терміналів, а також нормативна база, яка стосується безпеки проведення робіт в порту.

Безпека забезпечується такими нормативними документами:

- Конвенція про техніку безпеки та гігієну праці на портових роботах від 25.06.1979 №152;
- Правила надання послуг у морських портах України, затверджені Наказом Міністерства інфраструктури України від 05.06.2013 № 348;
- Конвенція про запобігання виробничим нещасним випадкам серед моряків від 30.10.1970 №134.

Також, велике значення має Стратегія розвитку морських портів України, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16.07.2008 р., яка визначає необхідні напрями розвитку портової інфраструктури України та заходи її поліпшення.

Відповідно до Стратегії, морська адміністрація порту є структурним підрозділом урядового органу в системі центрального органу виконавчої влади в галузі транспорту, що здійснює функції державного портового нагляду за безпекою судноплавства в акваторії порту та інші функції, які покладені на неї законодавством. [4]

У Міністерстві інфраструктури 17–20 жовтня 2016 року проводився семінар з питань міжнародної безпеки портів та практики реалізації вимог Міжнародного кодексу з охорони суден та портових засобів за участю представників Берегової охорони США (United States Coast Guard (USCG), US Coast Guard). Розпочався семінар у Києві, а останні чотири дні проходив у м. Одеса.

До заходу був проявлений інтерес з боку бізнесменів понад 10 країн світу, що підкреслює інтерес Міжнародного фінансового співтовариства до України.

Розглядалися питання щодо поліпшення бізнес-клімату України, можливостей залучення капіталу, податкової реформи, були висловлені погляди інвесторів різних галузевих бізнесів з питань управління ризиками, а також можливостей їх регулювання.

Жвавий інтерес учасників дискусії про модернізацію інфраструктури та перспектив проектів на основі ДПП викликала доповідь Дмитра Москаленка на тему: «Перспективи розвитку внутрішнього водного транспорту України». Був проведений порівняльний

аналіз поточного стану річкової інфраструктури України та країн Євросоюзу, який показав, що можливості внутрішнього водного транспорту в країнах ЄС використовуються на 6,7 %, в Україні цей показник становить лише 0,5 %. Транспортна інфраструктура Дніпра дозволяє збільшити вантажні перевезення до 35 млн. тонн порівняно з 3 млн. тонн вантажних перевезень у 2013 році [6].

Висновки. Підсумувавши вищесказане, можна зробити висновки, що забезпечення безпеки судноплавства та механізму виконання міжнародних зобов'язань України здійснюється повільно внаслідок невизначеності основних засад морської політики та брак інвестицій в розвиток портової інфраструктури України.

Діюча система менеджменту морського торговельного порту не відповідає сучасним вимогам. Стан багатьох функціональних складових економічної безпеки портового господарства залежить від налагодженості роботи підприємств портової діяльності.

Створення системи економічної безпеки в портах дозволить оптимально використовувати внутрішні ресурси портового господарства країни з метою захисту від внутрішніх і зовнішніх загроз та швидкого компенсування нанесених збитків, забезпечення стабільного і ефективного розвитку підприємств.

На сьогоднішній день Україна є єдиною державою на пострадянському просторі, в якій повільно відбуваються реформи в портовій галузі. Застарілість нормативної бази, відсутність бюджетного фінансування та необхідної кількості інвестицій в об'єкти портової інфраструктури не дозволяють вже тривалий час ефективно провести відповідне реформування.

Модернізація існуючих та будівництво нових потужностей у морських портах не фінансується належним чином, тому що немає гарантій ефективного розвитку портів в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Конвенція про техніку безпеки та гігієну праці на портових роботах від 25.06.1979 №152;
2. Правила надання послуг у морських портах України, затверджені Наказом Міністерства інфраструктури України від 05.06.2013 № 348;
3. Конвенція про запобігання виробничим нещасним випадкам серед моряків від 30.10.1970 №134.
4. Стратегія розвитку морських портів України від 16.07.2008 р.
5. Задачі міністерства в рамках галузі морського та річкового транспорту [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://mtu.gov.ua/content/zadachi-ministerstva-v-ramkah-galuzi-morskogo-transportu.html>.
6. Сайт Укррічфлоту [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ukrrichflot.ua/ua/novosti/kompaniya>.
7. Журнал «Порти України» №3(155) квітень, 2016 рік.

МЕТОДИКА РЕАБІЛІТАЦІЇ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ МОРЯКІВ

Ігнатова Т.О.

Міжнародний технологічний університет «Миколаївська політехніка»

Науковий керівник – Козирев А.В., ст. викладач

Актуальність проблеми. Сучасний розвиток флоту нерозривно пов'язаний з вирішенням проблеми збереження і зміцнення здоров'я працівників морського транспорту, поліпшенням умов їхньої праці, побуту та відпочинку. Судно необхідно розглядати як штучну екологічно замкнуту систему, що забезпечує екіпажу тривале існування з високим рівнем фізичної і розумової працездатності. На організм людини в умовах плавання одночасно діє комплекс взаємопов'язаних, різних за рівнем і характером факторів (кліматичні умови району плавання, мікроклімат суднових приміщень, шум, вібрація, електростатичне та електромагнітне випромінювання, шкідливі речовини в повітрі, мікрофлора приміщень, психофізіологічні чинники, гіподинамія та ін.), кількість яких може досягати декількох десятків. Людина в кінцевому підсумку реагує на середовище в цілому. Тому критерієм, який відтворює вплив суднового середовища на організм людини, є рівень функціонального стану працюючого і його здоров'я [3, 6]. Однією з умов збереження здоров'я моряків є забезпечення оптимального середовища проживання на судні з одного боку та відновлення функціонального стану і здоров'я в цілому у міжрейсовий період, з іншого [3]. В даний час відзначається незадовільний стан умов праці і досить високий рівень професійної захворюваності серед працівників морського транспорту [3]. Зростає інтенсифікація праці в рейсі. Має місце неякісне проведення попередніх і періодичних медичних оглядів, скорочення лікарських посад на судах, що веде до зниження якості медичної допомоги або повної її відсутності. Використовуються судна застарілих конструкцій, з простроченим терміном експлуатації. Зазначені обставини призводять до погіршення довкілля на судах, що створює загрозу здоров'ю працюючому на них плавскладу [3, 5, 6].

Професійні захворювання опорно-рухового апарату моряків зумовлюються тривалим перенапруженням під час роботи – частими і одноманітними рухами, перевантаженням окремих ділянок тіла і груп м'язів, тривалим вимушеним положенням тіла і т.п. За поширеністю захворювання апарату руху на флоті знаходяться на третьому місці після хвороб систем кровообігу і травлення. У структурі первинної інвалідності моряка вони посідають друге місце, а по тимчасовій непрацездатності знаходяться на першому місці [5, 6].

Мануальна терапія є невід'ємною частиною процесу фізичної реабілітації. У останні роки набирають своєї популярності її м'які техніки, а саме методи міофасціального релізінгу та постізометричної релаксації м'язів. Фасціальні маніпуляції – це м'який метод мануальної терапії, розроблений італійським фізіотерапевтом Луїджі Стекко. Фасціальні маніпуляції фокусуються на глибоких фасціях м'язів, включаючи епімізіум і сполучну тканину. Даний метод розглядає м'язово-фасціальну систему як тривимірне безперервне утворення [7]. Цей підхід надає повну біомеханічну модель, що дозволяє розшифрувати роль фасції у виникненні м'язово-скелетних захворювань. Основний принцип цього методу полягає у виявленні специфічної області фасції, пов'язаної з певним обмеженням рухливості. Як тільки цей обмежений або хворобливий рух виявлений, застосування відповідної техніки на певну точку фасції може відновити амплітуду і безболісність руху [1]. Міофасціальне розтягування або міофасціальний релізінг – це метод м'якої дії, який сприяє розслабленню напружених м'язів і їх оболонки,

так званих міофасціальних зон, покращує кровопостачання в м'язах, сприяє відновленню їх еластичності, збільшує об'єм рухів зв'язаних з ними суглобів [1]. Техніка міофасціального релізнгу дозволяє, прицільно знаходячи місце з відхиленнями від норми, робити дію на внутрішні органи і кровоносні судини, допомагаючи їм повернутися до нормального функціонування, підвищуючи ресурси організму людини [8]. Постізометрична релаксація полягає в двофазній дії на м'яз. Спочатку проводиться попереднє пасивне розтягування м'яза до пружного бар'єру, після чого пацієнт здійснює активну роботу по вольовому скороченню м'яза протягом 6–10 с з інтенсивністю близько 5–10% від максимально можливого. Після чого дається команда розслабитись, і проводиться додаткове розтягування м'яза також протягом 6–10 с [4].

Разом з тим науково-дослідних робіт, присвячених проблемі фізичної реабілітації (особливо це стосується мануальної терапії) моряків із захворюваннями опорно-рухового апарату взагалі і дегенеративно-дистрофічного ураження шийного відділу хребта, зокрема, дуже мало, а наявні в них відомості часто суперечливі. Викладене обґрунтовує актуальність проведення даного наукового дослідження і його мету – визначення ефективності комбінованого застосування м'яких технік мануальної терапії, а саме міофасціального релізнгу і постізометричної релаксації м'язів в процесі фізичної реабілітації працівників морського транспорту, хворих на дегенеративно-дистрофічне ураження шийного відділу хребта, з урахуванням його клінічних проявів. Для досягнення поставленої мети, необхідно було вирішити наступні завдання:

- проаналізувати сучасні дані про етіопатогенез і клінічні прояви дегенеративно-дистрофічного ураження шийного відділу хребта, а також обґрунтувати роль немедикаментозних засобів в консервативному лікуванні даного захворювання;
- на основі проведеного аналізу розробити програму фізичної реабілітації, засновану на застосуванні м'яких технік мануальної терапії, а саме міофасціального релізнгу і постізометричної релаксації м'язів;
- вивчити динаміку функціонального стану хворих в процесі стаціонарного лікування із застосуванням розробленої програми.

Запропонована програма може бути використана для підвищення ефективності реабілітаційних заходів в лікувально-профілактичних установах у міжрейсовий період і безпосередньо у період рейсу.

Матеріали і методи. Для проведення дослідження було сформовано 2 групи – дослідну і контрольну, кожна з яких включала по 30 хворих на дегенеративно-дистрофічне ураження шийного відділу хребта. Усі хворі були чоловіками віком від 25 до 45 років, які працюють на суднах торговельного флоту. Дослідження проводилося у міжрейсовий період.

Під час дослідження три рази на тиждень проводилися сеанси мануальної терапії. В дослідній групі проходили сеанси, які поєднували у собі техніки міофасціального релізнгу і постізометричної релаксації. Сеанс мануального впливу тривав 1 годину і поділявся на чотири частини: першу частину складала підготовча фаза тривалістю 10 хв.; другу частину – фаза міофасціального релізнгу тривалістю 20 хв.; третю частину – фаза постізометричної релаксації тривалістю 20 хв.; четверту – заключна фаза тривалістю 10 хв. Перерва між частинами одного сеансу не проводилася. Контрольна група проходила лікування за стандартними методиками мануальної терапії. Курс лікування тривав 3 місяці. Загальна кількість проведених сеансів склала 36.

Для оцінки ефективності розробленої програми фізичної реабілітації були проведені дослідження функціонального стану шийного відділу хребта з використанням стандартної загальноприйнятої методики гоніометрії (вимірювався об'єм рухів шийного відділу хребта до початку і після проведення дослідження) [2].

Статистична обробка отриманих даних здійснювалася з використанням спеціалізованого статистичного пакету IBMSPSSStatistics 22.0. При оцінці достовірних відмінностей використовувався параметричний t -критерій Стьюдента. Статистична значущість обчислювалася при значенні $p < 0,05$. Коефіцієнт кореляції r визначався по формулі Пірсона.

Слід зазначити, що початковий стан хворих дослідної групи за усіма показниками був трохи гіршим чим у хворих контрольної групи. Кут при бічному нахилі голови до проведення дослідження в дослідній групі складав $48,4 \pm 1,90$, в контрольній – $49,5 \pm 0,55$; при згинанні в дослідній групі – $36,5 \pm 0,64$, в контрольній – $39,8 \pm 0,50$; при розгинанні в дослідній групі – $46,2 \pm 1,10$, в контрольній – $45,0 \pm 0,60$; при ротації в дослідній групі – $47,8 \pm 1,29$, в контрольній – $50,1 \pm 0,52$. Проте, після проведення програми реабілітації, приріст показників в дослідній групі виявився значно кращим, в порівнянні з контрольною групою. Так, після проведення дослідження, отримані дані показали, що кут при бічному нахилі в дослідній групі склав $57,3 \pm 1,32$, в контрольній – $54,2 \pm 1,11$; при згинанні в дослідній групі показник дорівнював $43,4 \pm 0,86$, в контрольній – $41,8 \pm 0,60$; при розгинанні показник в дослідній групі склав $55,1 \pm 1,49$, в контрольній – $49,5 \pm 1,23$; при ротації показник в дослідній групі склав $57,4 \pm 1,18$, в контрольній – $56,9 \pm 2,03$ відповідно. Приріст показників в ході дослідження був наступним: в дослідній групі бічний нахил – 15,5%, згинання – 13,6%, розгинання – 17,4%, ротація – 24,1%; у контрольній групі бічний нахил – 6,8%, згинання – 6%, розгинання – 7,5%, ротація – 12%.

Методику проведення мануальних маніпуляцій з встановленими кількістю та тривалістю сеансів для міжрейсового періоду можна з високою ефективністю використовувати і безпосередньо на судні під час рейсу.

Висновки. Таким чином, запропонована програма є ефективною методикою фізичної реабілітації хворих на шийний остеохондроз хребта, застосування якої дозволило добитися зміцнення м'язового корсета тулуба; зміцнити гіпотрофічну мускулатуру; збільшити амплітуду рухів верхніх кінцівок і голови у досліджуваних. Міофасціальний релізінг і постізометрична релаксація нормалізують м'язовий тонус, створюють сприятливі умови функціонування серцево-судинної та інших систем організму моряків, підвищують їх толерантність до фізичного навантаження. Хороша переносимість процедур хворими і відсутність ускладнень у ході курсу лікування свідчать про безпеку і адекватність даної програми їх можливостям. За результатами досліджень видно, що запропонований нами спосіб лікування хворих на шийний остеохондроз хребта дозволив добитися більш високих позитивних результатів у хворих дослідної групи в порівнянні з контрольною. Отже, при застосуванні мануальної терапії можна рекомендувати віддавати пріоритет саме її м'яким технікам. Фізична реабілітація повинна носити комплексний характер, що підтверджується сумісним застосуванням міофасціального релізінгу та постізометричної релаксації. Також, важливо чергувати мануальну терапію з лікувальним масажем.

Розроблена програма фізичної реабілітації може застосовуватися для лікування і профілактики дегенеративно-дистрофічного ураження шийного відділу хребта як в стаціонарі чи поліклінічних умовах у міжрейсовий період, так і на судні у рейсі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артёмов В. Г. Миофасциальные релизинг техники. – М.: ООО «ЦИТВП», 2007. – 36 с.
2. Гамбурцев В. А. Гониометрия человеческого тела (динамическая соматометрия). – М.: Медицина, 1973. – 200 с.
3. Гоженко А. И. Основные направления развития медицины транспорта в Украине / А. И. Гоженко // Новітні науково-навчальні досягнення медицини транспорту: Зб. наукових праць, спецвипуск. – Миколаїв, 2011. – С. 8-11.
4. Еремушкин М. А., Мочалов А. Ю., Киржнер Б. В. Мягкие мануальные техники. Постизометрическая релаксация мышц. – М.: Наука и техника, 2012. – 288 с.
5. Измеров Н.Ф. Медицина труда / Н.Ф. Измеров, А.А. Каспаров. – М.: Медицина, 2002. – С. 329 с.
6. Лисобей В.А. Заболеваемость работников транспорта / В.А. Лисобей. – Одесса: Черноморье, 2005. – 262 с.
7. Трэвелл Д.Г., Симонс Д.Г. Миофасциальные боли и дисфункции. Т. 1-2. – М.: Медицина, 2005. – 656 с.
8. Чикуров Ю.В. Мягкие мануальные техники. – М.: Триада-Х, 2011. – 176 с.

ОСОБЕННОСТИ АВАРИИ ТАНКЕРА «НАДЕЖДА» НА САХАЛИНЕ

Кожин О.Д.

*Херсонская государственная морская академия
Научный руководитель – Александрова Н.Г. к.г.н., доцент*

28 ноября 2015 года в районе порта Невельск произошла авария танкера «Надежда» с нефтепродуктами на борту. В результате аварии была загрязнена прилегающая к аварии танкера акватория.

Учитывая то, что в наше время существует множество законов, конвенций, организаций, которые контролируют движение морского транспорта и перевозку грузов на борту, а научно-технический прогресс шагнул так далеко, что невозможно представить, как подобные ситуации имеют место быть в современном мире.

В этой статье изложен разбор аварии танкера «Надежда», который включает в себя ежедневную хронологию событий, метеорологические факторы, недостатки конструкции судна, нарушения закона и человеческие ошибки, которые имели место быть в этом происшествии. На примере этой ситуации, мы хотим разглядеть алгоритм ситуации, которая не исключена в будущем, потому что на данный момент все еще существуют как недобросовестные компании, так и устаревшие суда, которые могут стать причиной таких аварий и повлечь за собой неисправимые последствия.

Авария произошла в прибрежной части о. Сахалин (46° с.ш.). Этот остров омывается Охотским и Японским морями и является одним из крупнейших островов России. От материковой части отделен Татарским проливом (рис. 1).

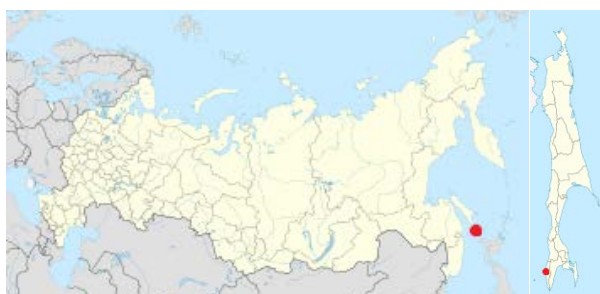


Рисунок 1 – Географическое расположение места аварии танкера

На формирование погоды в зимний период немаловажную роль оказывает зимний сибирский антициклон, который приносит в эту зону настоящую зимнюю погоду с крепкими морозами. Особенно это проявляется в зонах с умеренно-континентальным климатом. Циклоны с юга могут приносить мощные бураны, значительно увеличивающие снежный покров в южных областях. На Сахалине дуют сильные и холодные, преимущественно северные и северо-западные ветры. Погода на Сахалине в зимние месяцы сурова. Остров буквально заваливает тоннами снега, который приносят следующие один за другим циклоны. Эти периоды могут сопровождаться ветрами ураганной силы с мощными порывами до 40 м/сек.

Хронология событий. Алгоритм ситуации. Днем 27 и ночью 28 ноября 2015 года во всех районах юга Сахалина (Корсаковский, Анивский, Холмский, Невельский, Долинский, Макаровский, Томаринский) и в региональной столице Южно-Сахалинске действовало штормовое предупреждение: сильный, а местами и очень сильный снег (от 7 до 19, а местами 20 и более миллиметров за 12 часов), ветер со скоростью 25-30 метров в секунду (сильный или жесткий шторм по шкале Бофорта) и видимость менее 500 метров.

Как сообщило МЧС РФ по Сахалинской области, в 08.30 (01.30 мск) 28 ноября 2015 года в центр управления в кризисных ситуациях главного управления МЧС России по Сахалинской области поступила информация: в районе порта Невельск под

воздействием прижимного ветра выбросило на мель танкер «Надежда». Судно получило пробоину машинного отделения. «По предварительным данным, на борту находится восемь человек экипажа и ориентировочно до 400 тонн дизельного топлива (своего топлива до 6 тонн)», – отмечала пресс-служба МЧС РФ. «Как стало известно, угрозы жизни и здоровью экипажу нет», – добавили в пресс-службе.

При осмотре танкера было выявлено затопление машинного отделения и повреждение второго танка с мазутом. На поверхности воды были обнаружены радужные пятна от нефтепродуктов. «Надежда» находилась в 150 метрах от берега, вероятности опрокидывания танкера не было. По словам капитана, танкер плотно сидел на мели.

Как выяснилось, предварительные данные о количестве груза на судне были мягко говоря не очень точными и там оказалось почти в два раза больше дизельного топлива. «Как стало известно со слов капитана танкера «Надежда», на борту находится 786 тонн топлива. Угрозы жизни и здоровью экипажа нет. Информация об утечке нефтепродуктов уточняется», – говорилось в сообщении пресс-службы.

В 16.45 (09.45 мск) в Невельский район прибыли специалисты центра аварийно-спасательных и экологических операций в количестве шести человек и двух единиц техники. В готовности к немедленным работам по эвакуации экипажа находились спасатели сахалинского поисково-спасательного отряда им. В.А. Полякова в количестве пяти человек и двух единиц техники.

По данному факту следственными органами Дальневосточного следственного управления на транспорте следственного комитета РФ была организована доследственная проверка.

29 ноября 2015 года на место ЧП прибыли три бензовоза, общим объемом 83 тонны. Для буксировки и снятия с мели танкера «Надежда» из порта Корсаков вышел транспортный буксировщик «Отто Шмидт». Специалисты сахалинского филиала Центра аварийно-спасательных экологических операций устанавливали боновые (плавучие) ограждения для локализации возможной зоны разлива нефтепродуктов с танкера, собирали загрязненные участки грунта на берегу и протягивали рукавную линию для откачки дизтоплива с танкера. Работы по определению повреждений на танкере и оценке объемов воды в его машинном отделении проводили водолазы морской спасательной службы Минтранса. В тот момент в ликвидации последствий ЧП участвовали уже 141 человек и 21 единица техники.

30 ноября 2015 года было откачено 24 кубометра нефтепродуктов – это один бензовоз. Установлено 120 метров боновых ограждений и собрано 105 кубометров загрязненного грунта. Обнаружено загрязнение береговой линии фрагментами нефтепродуктов на протяжении 3,5 километра, до 4 метров от уреза воды. Буксиром были сняты все члены экипажа танкера «Надежда».

1 декабря 2015 года повторно осмотрели «Надежду», чтобы выяснить, возможно ли его отбуксировать в порт. Пластырь для заделывания пробоин был уже готов. Прорабатывался вариант по созданию временной насыпи между берегом и танкером, что позволит ускорить откачку топлива.

2 декабря 2015 года при обследовании побережья Татарского пролива экологами и волонтерами обнаружено загрязнение нефтепродуктами около 11 километров береговой черты. Интенсивность – от плотной полосы мазута и его пятен в воде до нефтяной пленки и сгустков водонефтяной эмульсии. Из аэропорта Южно-Сахалинска вылетел вертолет Ми-8. С танкера откачено 83 тонны дизельного топлива, а в спасательной операции задействована группировка из 225 человек и 33 единиц техники.

На прилегающих скалах и брекватере экологи обнаружили множество беринговых бакланов, практически полностью покрытых мазутом. Не менее 100 птиц были еще живы, но склеенные перья не давали им возможности летать и даже плавать. Бакланы пытались спрятаться от сильного северо-западного ветра за уступами скал и бетонных конструкций, не менее пяти птиц уже погибли. Жители города Невельск – в течение дня собрали с

прибрежных скал 59 живых и 10 мертвых беринговых бакланов. Пострадавшие от разлива нефтепродуктов в Невельском районе 59 беринговых бакланов были доставлены бортом вертолета Ми-8 Сахалинского звена Хабаровского авиационно-спасательного центра МЧС России в аэропорт города Южно-Сахалинска.

Следственными органами Дальневосточного следственного управления на транспорте по результатам процессуальной проверки, проведенной по факту аварии, произошедшей с танкером «Надежда» возбуждено уголовное дело по части 1 статьи 263 УК РФ (нарушение правил безопасности движения и эксплуатации морского транспорта). Следственными органами Дальневосточного следственного управления на транспорте по результатам процессуальной проверки возбуждено дело по статье «нарушение правил безопасности движения и эксплуатации морского транспорта». Вследствие разлива нефтепродуктов, повлекшего загрязнение значительной части акватории морского порта Невельск, а также прилегающей к ней акватории и береговой полосы был причинен крупный ущерб муниципальному образованию Невельский городской округ.

3 декабря 2015 года специализированными аварийно-спасательными формированиями продолжались работы по перекачке дизельного топлива из танкера «Надежда» в бензовозы, для дальнейшей его транспортировки на территорию одной из организаций в Невельск. Всего откачено 205 тонн. Всего в аварийно-спасательную операцию вовлечено 266 человек, 49 единиц техники.

4 декабря 2015 года было принято решение о временном прекращении откачки нефтепродуктов до улучшения погодных условий, так как волнение моря в районе посадки танкера «Надежда» на мель не позволяет произвести откачку ГСМ в бензовозы.

3 декабря 2015 года специализированными аварийно-спасательными формированиями продолжались работы по перекачке дизельного топлива из танкера «Надежда» в бензовозы, для дальнейшей его транспортировки на территорию одной из организаций в Невельск. Всего откачено 205 тонн. Всего в аварийно-спасательную операцию вовлечено 266 человек, 49 единиц техники.

4 декабря 2015 года было принято решение о временном прекращении откачки нефтепродуктов до улучшения погодных условий, так как волнение моря в районе посадки танкера «Надежда» на мель не позволяет произвести откачку ГСМ в бензовозы.

2016 год береговые обследования специалистами СахНИРО будут проводиться один раз в месяц в течение всего года. Схема отбора проб соответствует схеме 2015 года, так же как и программа исследований, содержание нефтепродуктов в воде на всех станциях не превышало предельно допустимой концентрации (ПДК) и находилось в пределах 0,2-0,6 ПДК. По сравнению со значениями, полученными в ходе декабрьской экспедиции, где максимальное содержание нефтепродуктов соответствовало 2 ПДК, концентрация нефтеуглеводородов в январе снизилась в 3 раза.

Снижение концентрации нефтепродуктов в воде и сокращение площадей загрязнения берега связано как с операциями по очистке побережья силами специализированных организаций и волонтеров, так и с естественными процессами, такими как химическое окисление и микробная деструкция.

При этом следует учитывать важную роль в судьбе нефти, оказавшейся в морской воде, такого физического процесса как седиментация – осаждение сорбированных на частичках взвеси нефтепродуктов на морское дно. Этот процесс наиболее интенсивно протекает как раз в прибрежных водах, богатых взвесью и активно перемешивающихся. Учитывая, что на момент аварии судна «Надежда» был шторм, это еще более поспособствовало широкому разносу оседающих нефтепродуктов. Одна из основных опасностей процесса седиментации состоит в возможности всплытия тяжелых нефтеуглеводородов при повышении температуры воды на поверхность акватории, а это является источником вторичного загрязнения морской воды. Выявление возможного вторичного загрязнения морской среды в Невельском районе – еще одна задача проводимых исследований.

26 марта 2016 года в 21.29 диспетчеру невельского гарнизона пожарной охраны поступило сообщение о возгорании на заброшенном судне (танкере «Надежда»), севшем на мель осенью прошлого года. Первый пожарный расчет прибыл на место через 6 минут. К моменту прибытия первого пожарного подразделения наблюдалось горение в помещении рубки.

Благодаря слаженной работе пожарно-спасательных служб пожар удалось локализовать в 21.39, а в 21.50 полностью ликвидировать. В тушении были задействованы 9 человек и 2 единицы техники. Общая площадь пожара составила 28 кв.м. Погибших и пострадавших нет.

1 апреля 2016 года начались работы по утилизации танкера «Надежда». Работы выполняют специалисты компании «Сахалин металл», с которой владельцем судна – компанией «Росторг» – заключен договор на утилизацию. Судно будет разрезано на части, которые вывезут за пределы города. Для обеспечения безопасности людей компанией, выполняющей работы, организована круглосуточная охрана подъездного пути к танкеру.

Выводы. Как показала данная хронология событий, на исход этой аварии повлияло множество факторов, а именно: погодные условия, недостатки корпуса судна, отсутствие лицензии на перевозку данного типа груза, халатное отношение к выполнению должностных обязанностей.

Подробно рассмотрен экологический ущерб, который был нанесен, ресурсы и силы, которые были затрачены на ликвидацию аварии. Только благодаря своевременным действиям властей и активистов удалось локализовать и свести к минимуму последствия происшествия.

Рассмотрен правовой аспект данной аварии, возбуждены два уголовных дела, учитывая предварительный ущерб в 500 миллионов рублей, наказание должно последовать жесткое и бескомпромиссное. Так же без внимания невозможно оставить длительное бездействие компании-судовладельца, которая не сотрудничала с властями, не предпринимала попыток исправить ситуацию длительное время. Только спустя 4 месяца начались попытки утилизации судна, а до этого на судне произошел весьма подозрительный пожар, эти факты также не смогут остаться в стороне.

Была тщательно рассмотрена авария танкера «Надежда», алгоритм развития событий, который можно использовать для анализа и разбора, чтобы предотвратить в будущем подобные ситуации, уменьшить риск их появления. Это происшествие повлекло за собой неисправимый ущерб и два уголовных дела, оно может стать примером, который покажет недопустимость возникновения схожих аварий и наказание, которое последует, если подобное произойдет.

Следовательно, данная ситуация является рычагом предостережения аварий и напоминанием об ответственности, которая последует при их возникновении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ria news http://ria.ru/trend/crash_tanker_Sakhalin_28112015/
2. Wikipedia https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_Сахалинской_области
3. Sakhalin.info https://www.sakhalin.info/tanker_n/
4. Кодексы и законы РФ <http://www.zakonrf.info/uk/>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ТЕХНОЛОГИЙ В СУДОХОДСТВЕ

Кондратюк Э.Э.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного*

Научный руководитель – Маранов А.В., к.т.н., профессор

Введение. Развитие и внедрение 3D технологий в нашу жизнь не остаются незамеченными, это новый скачок в развитии технологий человечества. Голографические проекции, которые основаны на 3D технологиях, позволяют воспринимать информацию и решать задачи намного проще. Нам становятся доступны новые ракурсы.

Системы, которые способны отобразить информацию в виде голографической 3D проекции, однозначно изменяют наше представление о судоходстве, облегчают решение задач в условиях ограниченной видимости или в местах с осложненным движением судов (подводные опасности и т.д.)

Основная часть. Перспектива 3D технологий, в частности, голографических проекций заключается в возможности взглянуть на всю информацию относительно места судна и обстановку вокруг него под другим углом. При подключении всех бортовых систем навигации к одной системе с выводом информации в виде проекции, мы имеем возможность наблюдать все данные как на ладони, а именно: что находится под нашим судном, что находится вокруг нашего судна в ближайших округах и оценить ситуацию так как ее невозможно было оценить ранее. Благодаря голограммам, мы сможем увидеть всю информации в одном месте. Представьте на секунду, что вы можете сразу увидеть судно с любого ракурса, и не только судно, но и то, что находится под ним, вокруг него. Это даст вам возможность увидеть все возможные альтернативы при выборе маршрута, проанализировать ситуации при ограниченной видимости, поскольку при таких обстоятельствах вы полагаетесь только на свои навигационные приборы. Наличие таких технологий только на одном судне существенно облегчает и улучшает работу судовождения, а если эти технологии (устройства) будут расположены на множестве судов, их можно объединить в систему, которая будет отображать не просто объекты, находящиеся рядом с судном, но которая будет давать их характеристику (тип судна : газовоз, балкер, контейнеровоз), что в свою очередь также поможет оценить обстановку особенно в условиях ограниченной видимости. Эта система в руках опытного судоводителя станет невероятным инструментом, которого прежде ни у кого не было. Данная система будет актуальна в прибрежных зонах с повышенным грузопоток, в узкостях и портах. Если бы мы могли видеть, как боги морей, то видели бы именно так [1].

Технология изображения в 3D. Постоянное совершенствование компьютерного оборудования и программного обеспечения сделало 3D-технологии доступными. Сегодня 3D-модели повсеместно используют вместо обычных макетов в проектировании для проработки крупных или миниатюрных деталей, а «объемная» визуализация становится одним из инструментов e-навигации, интерактивных тренингов на борту, экспертом с помощью презентаций.

Трехмерные модели реально существующих или абстрактных объектов создаются с помощью специализированных компьютерных программ. 3D-моделирование может быть следующих видов:

- создание фотореалистичных изображений, проецируемых на обычный компьютерный монитор или экран. Отдельные программы позволяют осуществлять печать созданной модели на 3D-принтере.

- создание стереоизображений для просмотра на обычном компьютерном мониторе (экране) через специальные поляризационные очки или на специализированном 3D-мониторе со стереоскопическим эффектом.

- создание компьютерных голограмм.

Для достижения наиболее реалистичного эффекта трехмерную модель объекта можно текстурировать (придать визуальные свойства материала), задать освещение,

анимировать. Создание трехмерных изображений в настоящий момент – это огромная индустрия. 3D-технологии уже сейчас широко применяются в следующих областях, и список постоянно расширяется: машиностроение; образование; нефте- и газодобыча; безопасность объектов; управление движением; компьютерные игры и симуляторы; медицинская диагностика; научные исследования.

Мировыми лидерами рынка 3D-технологий являются компании EON Reality, Autodesk, Mitsubishi Electric Europe B.V. Только в сегменте 3D-тренажеров и симуляторов уже работают десятки крупных компаний. Помимо разработки оборудования и ПО, крайне важным направлением является разработка 3D-контента. Специалистов по этому направлению у нас пока крайне мало [2].

По данным EON Reality, методики интерактивного обучения с помощью 3D-технологий в вузах могут на 80 % повысить запоминаемость учебного материала. 3D-симуляторы и тренажеры для судоводителей и операторов спецтехники высвобождают огромное количество реально существующего дорогостоящего оборудования и позволяют в безопасных условиях смоделировать любую реальную ситуацию.

Архитектурная 3D-визуализация в специальных комнатах – 3D-кубах – помогает при создании и эксплуатации судов и их комплексов увидеть проект со всех сторон, с любой точки удаленности и приближения, более четко визуализировать конструктивные элементы, предотвратить ошибки на ранних этапах проектирования, найти новые варианты зонирования пространства. Объемное изображение способно в десятки раз сократить временные и финансовые затраты на проектирование.

Художественные и анимационные фильмы в формате 3D заняли привычное место в репертуарах крупных кинотеатров и уже появляются на экранах домашних 3D-телевизоров. Одноэкранные 3D-системы – самые простые, распространенные и недорогие, не предъявляют высоких требований к помещению. Выгодное отличие таких систем – их мобильность и возможность применения практически в любой отрасли.

Мультидисплейные системы (видеостены) используют технологии сшивки проекционных изображений. Дисплеи можно стыковать в любом количестве, тем самым варьируя размеры полотна. Видеостены могут быть адаптированы под любые помещения, независимо от их конфигурации и назначения. Основные сферы применения – е-навигация, компьютерные игры и симуляторы, выставки и презентации.

Персональные системы погружения в виртуальную реальность: индивидуальные рабочие места, CAVE-системы различной конфигурации (3D-куб, купол). Специально оборудованные помещения, в которых 3D-изображение проецируется непосредственно на стены для создания эффекта присутствия. Разрабатываются индивидуально или поставляются в виде готовых решений. Используются в научных, учебных, развлекательных целях.

Системы дополненной реальности – решения, направленные на сочетание реальных и виртуальных элементов. К ним относятся интерактивные примерочные, планшеты для работы с дополненной реальностью, интерактивные панели с системой распознавания движений и жестов пользователя при бесконтактном взаимодействии. Дополненная реальность часто становится инструментом автоматизации судна или порта [3].

Выводы. 3D технологии предоставляют нам большой спектр возможностей в развитии современных систем навигации и позиционирования, что существенно облегчит работу судоводителей и повысит безопасность навигации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.kp.ru/guide/3d-tekhnologii.html>
2. <http://hi-news.ru/technology/yaponcy-pokazali-bezopasnuyu-osyazaemuyu-gologrammu.html>
3. <http://hi-news.ru/technology/video-lazer-formiruet-3d-izobrazhenie-pryamo-v-vozduxe.html>

ACTIONS IN CASE OF EMERGENCY SITUATIONS

Kochetov H.A.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Grishko J.V., a teacher

Introduction. Emergency situation on board is always accompanied with human existence. Today the situation is no less threatening to those who are on board the ship, more than ten years ago. Researchers suggest that in the future there will be increased the total scale of emergencies and their consequences. Therefore, we must mention the following conditions that must dismantle it. The problem is directly related to anyone who is going to connect his life with the sea, so it can be taken as one of the major topics for discussion and resolution.

The main causes of death ships are due to an emergency landing on reefs, collision with another vessels, fire, leakage of hazardous substances, violation of operation and safety, false functional action teams and more. The difficult situation may arise when transience of emergency, especially at sea.

The aim of the article is to sharpen attention to three main emergency situations that may arise during the voyage.

Main body. The most common - ship collision with another ship or with any object. Even with the latest developments in the field of navigation equipment and communication systems, collision accidents between courts continue to occur worldwide. Some of the main causes of such accidents is negligence, incompetence and lack of understanding of the crewmembers. Therefore, in order to survive and save yourself, employees should always know the basic steps of solving this problem.

- the first step in experiencing this problem is to inform the Master and Engine room.
- the second step is to send immediately distress signal.
- the third step is to sound the alarms.
- the fourth step is to assess the damage.
- the fifth step is to take immediate action in case of damage.
- the sixth step is to abandon the ship only if everything else fails.

The second, equally basic situation that may happen because of a leakage of hazardous substances, such as oil.

In case of such a situation, when the captain without delay should analyze the situation and find out:

- extent of damage to the vessel and cargo diversion size;
- speed distribution of goods in the waters around the ship;
- the expected direction and velocity of the pitch with the load on the surface.

Then the captain of the vessel should immediately notify the shipping company. If hazardous chemical products are spilled into the sea and swim alongside the ship, they should be covered with a layer of foam using ship foamer to reduce fire danger.

The last situation that is considered to be one of the most frequent and dangerous for people, it's a fire on board. Fire and explosion often go hand in hand. For this you need to know what to do in such a situation.

- first of all you need to raise the emergency alarm;
- then you determine location of the fire/explosion;
- after you check for oil/hazardous substances, pollution & possibility of one;
- the next step is determine any casualties and provide first aid if necessary;
- find out the type of fire;
- if necessary, start the fire pump;
- in case of engine room fire start the emergency fire pump and close the isolating

valve;

- close all the QCVs (quick closing valves);
- contain and extinguish the fire (using fixed system if necessary);
- and the last point you set up emergency distress transmitter and keep ready for use.

And now we want to show you some examples. March 21, 2006 off the coast of Yemen on the container ship «Hyundai Fortune» there was an explosion and a fire. The huge vessel was shaken by a series of explosions in the aft. And their cause has not been established. The crew of 27 people was evacuated, one person was hurt, fortunately not much. At present, container is put up for sale. The ship is on the roads in the UAE coast of feed and the engine room destroyed by fire, escaped the containers unloaded.



Picture 1 – Container ship «Hyundai Fortune»

August 30, 2009 in the North Sea near the Dutch faced MSC container ships «Nikita» and «Nirint Pride». MSC Ship «Nikita», which sailed under the flag of the Marshall Islands, was holed close to the engine room. In «Nirint Pride» bow part was damaged. In addition, a fire broke out on the vessel. Crew was evacuated.



Picture 2 – Container ships «Nirint Pride»

November 13, 2002 near the coast of Spain fell into a severe storm oil tanker Prestige, which was in the holds more than 77 000 tons of fuel oil. As a result of the storm, there was a crack in the hull about 50 meters long. November 19 tanker was broken in half and sank. As a result of the disaster, there were 63,000 tons of fuel oil in the sea.



Picture 3 – Tanker «Prestige»

Conclusion. Finally, we want to attract your attention, to the fact, that even with strict regulations for training and qualification of seafarers, the crew gets panicked and forgets the duties during such emergency. The crew should be trained well on board by regular drills. They

should be well informed about the use of life saving equipment and their operating procedures. If a new person joins the vessel, he should be well familiarized with vessel construction, emergency procedures, escape routes, location of life saving equipment before the vessel leaves the port. Discipline and punctuality are distinctive features be the followed to avoid emergencies.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. 1.Name from the screen. – [Electronic resource]. – Available at:<http://www.melbournewater.com.au/>
2. Name from the screen. – [Electronic resource]. – Available at:<http://www.csg.co.uk/>
3. 3.Name from the screen. – [Electronic resource]. – Available at:http://marinecrew.info/2010/04/blog-post_15.html#.VsseLEb9GSY

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ У ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Красюк О.А.

*Інститут військово-морських сил Національного університету
«Одеська морська академія»*

Науковий керівник – Корощенко М.М., нач. кафедри, капітан 1 рангу

Україна є європейською морською державою. За протяжністю морських кордонів (2782 км) та площею виключної морської (економічної) зони (72 658 кв. км) вона є 12-ою в Європі. Близько 28 % національного ВВП (до анексії Криму) створювалося за рахунок приморських областей. До 30 % зовнішніх транспортних перевезень також здійснюється морем [3].

До 2020 р. за рахунок будівництва нових кораблів, допоміжних суден та катерів, формування нових підрозділів, створення системи висвітлення надводної обстановки, оновлення озброєння та загального розвитку всіх видів бойового забезпечення, має бути створене ядро національного флоту, яке буде спроможних вирішувати бойові завдання із захисту інтересів держави на морі.

Між тим, об'єктивні реалії та потенційні загрози, які знайшли втілення в розробленому, Міністерством оборони України у 2016 році, Стратегічному оборонному бюлетені України до 2020 року, визначають одним із результативних показників виконання поставлених завдань для Військово-Морських Сил України: визначити оптимальний склад Військово-Морських Сил Збройних Сил України та оснастити новітніми (модернізованими) зразками озброєння та військової техніки

Основу ВМС України мають становити нові корвети проекту 58250, ракетні катери типу «Лань», малі броньовані артилерійські катери типу «Гюрза-М», десантно-штурмові катери типу «Кентавр» та інші.

На нашу думку, саме нові кораблі та катера, які увійдуть до складу Військово-Морських Сил мають бути укомплектовані сучасними системами динамічного позиціонування, що в свою чергу забезпечить, як точність місцезнаходження так і більш стабільну платформу для використання зброї, проведення швидких десантних операції, маневрування, постановки мін та майже сто відсоткову керованість.

Керованість суден на малих і гранично малих швидкостях ходу має велике практичне значення. В вузькостях, в гаванях, в портових водах судна часто змушені рухатися на таких швидкостях, на яких вони без активних силових затрат є некеровані або навіть при слабкому вітрі не слухаються керма.

У портових водах для переміщення суден здавна застосовуються буксири. Їх роль зводиться до створення сил, що забезпечують необхідний рух корпусу судна. Управління судном за допомогою буксирів має ряд недоліків. Перш за все, потрібна наявність в порту розвиненого і дорогого буксирного господарства. Для маневрування буксирів близько судна в процесі управління його рухом має бути вільний простір. З капітанами буксирів повинний бути зв'язок, взаєморозуміння. Так само це має практичне застосування під час спільного маневрування кораблів. Маневрування тактичної групи під час розгортання й займання вогневих позицій повинно проводитися стрімко, на великих швидкостях, з додержанням вимог скритності, заходів маскуванню та протидії розвідці противника й переходити до здійснення атак та ударів. Характер маневрування має забезпечувати максимальне утруднення використання противником зброї і найбільш ефективне використання своєї зброї [4, С. 126-127].

На акваторіях портів і в інших обмежених районах в загальному випадку потрібно управляти не тільки курсом і швидкістю судна, але і переміщенням його країв. Самостійно так маневрувати можуть тільки повністю керовані судна, тобто керовані по всім горизонтальним ступенями свободи: подовжньому, боковому переміщенню і обертанню

навколо вертикальної осі. щоб мати такою здатністю, судно повинно мати достатню кількість допоміжних засобів управління. З огляду на відмінності використовуваних на судах головних рушійних, рульових і допоміжних силових коштів, пропульсивні схеми керованих по всім горизонтальним ступеням свободи судна неоднакові. Для отримання такої керованості одногвинтові судна, як мінімум, повинні забезпечуватися носовими і кормовими підрулюючими пристроями. Двогвинтове судно здатне самостійно виконувати необхідні в портових водах маневри і з одним носовою ПРУ. Судно, яке має дві роздільно керовані поворотні гвинтові колонки (одну – в кормі в якості головного движительно-рульового пристрою, другу – як носове азимутальное ПРУ) є цілком керованим [1, С. 307].

Глибоке усвідомлення важливості хорошої керованості для забезпечення безпеки плавання в обмежених акваторіях, а також створення технічних можливостей привели до зміни цього положення. Повну керованість почали забезпечувати на пасажирських лайнерах і поромах, вантажних суднах, діяльність яких пов'язана з частими швартування (ро-ро, контейнеровози, автомобілевози), і на суднах, які перевозять небезпечні вантажі. Деякі з нових пасажирських суден мають до восьми силових органів. При самостійному маневруванні на акваторіях портів використовуються всі силові засоби.

Однак управляти судном з декількома силовими засобами важко. Штурману досить складно без розрахунків визначити режими роботи кожного з них, щоб забезпечити бажане переміщення корпусу судна. Крім того, необхідність оперування багатьма важелями управління в складній ситуації викликає ймовірність помилки. Тому на повністю керованих судах стали популярними джойстикові системи, які значно спрощують маневрування в обмежених акваторіях. Воно зводиться до управління плоскопаралельним переміщенням судна джойстиком, управління його орієнтації по курсу за допомогою штурвала або круглим поворотним важелем – кнобом. Вибір відповідних режимів роботи силових засобів за командами джойстика і кноба виконує комп'ютер. Перехід до такого управління дозволяє мінімізувати кількість органів для ручного управління маневрами судна [1, с.308].

Управління поздовжнім, боковим, обертальним рухами корпусу на гранично малих швидкостях відноситься до динамічного позиціонування [2], в якому виділяють завдання:

- простого позиціонування (DP – Dynamic Positioning);
- зміни позиції (DA – Dynamic Position's Alteration);
- утримання на траєкторії (DT – Dynamic Tracking).

Тому використання системи динамічного позиціонування у Військово-Морських Силах України, відкриє багато можливостей, щодо виконання поставлених завдань із високою точністю та якістю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вагущенко Л.Л., Цымбал Н.Н. Системы автоматического управления движением судна. – 3-е изд., перераб. и доп. - Одесса: Фенікс, 2007. – 328 с.
2. Лукомский Ю.А., Пешехонов В.Г., Скороходов Д.А. Навигация и управление движением судов. Учебник. – СПб.: «Элмор», 2002. – 360 с.
3. Заблоцький В. ВМС України: сильний флот – могутня держава! // Інформаційно-консалтингова компанія «Defense Express» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://defence-ua.com/index.php/statti/474-vms-ukrayiny-sylnyy-flot-potuzhna-derzhava>
4. Сичов Ю.М., Задорожний А.Б., Ісаєв О.В. Тактика військово-морських сил/ Ю.М. Сичов, А.Б. Задорожний, О.В. Ісаєв. — Севастополь: Друкарня Академії ВМС ім. П.С. Нахімова, 2013. – 446 с.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В УКРАИНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Литвиненко В.В.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии

Научные руководители – Сокол А.А., преподаватель;

Чагайда О.А., преподаватель.

Введение. Транспорт – важнейшее звено в сфере экономических отношений. Он участвует в создании продукции и доставке ее потребителям, осуществляет связь между производством и потреблением между различными отраслями хозяйства, между городами и регионами. Он влияет на развитие хозяйства и как потребитель металла, энергии, древесины, резины, других продуктов. На него приходится значительная часть основных производственных фондов и промышленно-производственного персонала.

Морской транспорт широко используется для международных и внутренних перевозок. Он реализует более половины и играет чрезвычайно важную роль в формировании всех внешнеэкономических связей Украины, особенно со странами дальнего зарубежья и характеризуется высокой эффективностью перевозок по сравнению с другими видами транспорта.

Это наиболее дешевый вид транспорта, так как эксплуатация морских путей не требует больших затрат на содержание сети как в других видах транспорта.

1. Состав и характеристика морского транспорта Украины

Украина имеет благоприятные предпосылки для развития морского транспорта; на юге ее территорию омывают воды Черного и Азовского морей, которые практически не замерзают и соединяются со Средиземным морем через пролив Босфор, Мраморное море и пролив Дарданеллы. Общая длина морской береговой линии Украины более 2000 км.[1] Основу морского транспорта Украины составляют Черноморское, Азовское и Украинско-Дунайское пароходства, обладающих транспортным флотом суммарной грузоподъемностью 5200000 Т и пассажирским флотом на 9,9 тыс.мест. [1] На территории Украины расположены 18 портов, к ним относятся 175 перегрузочных комплексов, 8 судоремонтных заводов. Из общего объема вывоза грузов на долю минеральных строительных материалов приходится 20 %, руды – 10 %, зерна и продуктов помола его – 14, нефти и нефтепродуктов – 3,5, угля – 5 % [1].

В комплекс морского транспорта относятся суда различных типов и назначений, морские пути и порты, судоремонтные предприятия и судоподъемных оборудование, средства связи и электрорадионавигации тому подобное. В структуре морских судов выделяют: пассажирские, грузопассажирские, сухогрузные, наливные, комбинированные, рыболовные, служебно-вспомогательные, технические, специального назначения. По характеру линии перевозок между портами суда делят на: грузовые, пассажирские и грузопассажирские; по назначению – на каботажные (между портами одной страны) и зарубежные (между портами разных стран). Существует четыре основных типа морских судов:

- грузовые суда (сухогрузные, наливные, комбинированные и др.), выполняющие отдельные заказы работают на регулярных маршрутах;
- грузопассажирские суда;
- быстроходные пассажирские лайнеры, имеющие два или три класса для пассажиров, а также почтовое и багажное отделение;
- небольшое количество комфортабельных скоростных судов, рассчитанных только на пассажиров и почту.

Торговый флот – совокупность судов страны вместе с их личным составом, занятых коммерческой деятельностью. Морские грузовые суда всегда были важнейшей составной частью торгового флота и главной его опорой в финансовом смысле.

Пассажирские лайнеры не прекращали привлекать людей, однако в целом для общества перевозки пассажиров всегда мало меньшее значение, чем транспортировка грузов. Многочисленные и разнообразные судна торгового флота различаются по типу и назначению. Общее количество судов торгового флота очень большая еще и потому, что к нему зачисляются не только морским судам, но и множество тех малых судов, обслуживающих акватории год, гаваней и морского побережья.

Большие возможности имеет экспорт морских транспортных услуг. Однако украинский флот достиг критического возраста и, если не будет осуществлена его радикального обновления, всего за 6–10 лет его вытеснят иностранные конкуренты. Для освоения новых грузопотоков необходимо пополнить флот специализированными судами, в первую очередь танкерами и метановозами.

Потребность Украины (кроме танкеров и газовозов) составляет 120 новых грузовых транспортных судов грузоподъемностью 1 млн. Т и 10–12 судов. В перспективе темпы обновления флота должны храниться, и расти путем развития судостроительной промышленности, что позволит обновлять морской флот.

В рамках программы модернизации и развития производственной базы Украины нужно создать:

- комплексы для приема импортных энергоносителей, в том числе реконструировать Одесскую нефтегавань;
- модернизировать комплексы в портах Мариуполе, Николаеве;
- построить экологически чистые специализированные комплексы в портах Ильичевске, Южном, Днепро-Бугском береговую стационарную базу бункеровки судов;
- закупить перегрузочную технику повышенной грузоподъемности для терминалов, обслуживающих 20-футовые контейнеры международного стандарта.

При организации пассажирских перевозок морским транспортом основным является совершенствование туристско-эксплуатационных перевозок, повышения качества обслуживания пассажиров на внутренних транспортных линиях, для чего нужно пополнить флот скоростными, комфортабельными судами, улучшить взаимодействие с железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом.

Более интенсивное использование паромных переправ Ильичевск - Варна, Одесса - Батуми, через Керченский пролив позволит раскрыть возможности торгового флота Украины и предоставления Украиной транспортных услуг другим странам.

2. Внешнеэкономические связи Украины. Морской транспорт служит для внешнеэкономических связей. Большая часть грузооборота морского транспорта приходится на наливные грузы - нефть и нефтепродукты. Сухогрузы имеют меньший удельный вес. В их структуре преобладают основные массовые грузы, затем - генеральные и второстепенные массовые.

В структуре грузовых морских перевозок значительно преобладают массовые грузы, которые занимают видное место и в структуре экспортно-импортных поставок Украиной. Это руды черных и цветных металлов, каменный уголь, кокс, нефть и нефтепродукты, минерально-строительные материалы.

Каботажные перевозки (между портами одного государства, портами разных морей) занимают незначительное место в общем объеме перевозок. В связи с тем, что они осуществляются на небольшое расстояние (в среднем не более чем на 130–150 км), доля их в грузообороте незначительна. В частности, в Азовском морском пароходстве в структуре этих перевозок доминирует керченская железная руда, поступающей на металлургические предприятия г. Мариуполя, а в обратном направлении – донецкий каменный уголь и кокс. В каботажных перевозках среди грузов преобладают минеральные строительные материалы.

Экспортно-импортные перевозки грузов морским транспортом осуществляются в среднем на расстояние до 8 тыс. км и более, вследствие чего их доля в грузообороте морского транспорта превышает 96 % [1].

Наибольшее количество международных перевозок осуществляют черноморские порты Одессы, Ильичевска и Южный.

На Одесский порт приходится более пятой части (20 %) грузооборота морского транспорта Украины. Основными грузами являются руды, нефть и нефтепродукты, строительные материалы, хлебные грузы (зерно), сахар, цитрусовые и др. Ильичевский порт расположен в 20 км от Одессы и является ее дублером. Работает он в основном на обеспечение экспортных поставок. В грузообороте этого порта высокую долю занимают металлы, каменный уголь, строительные материалы, железная и марганцевая руды. Порт Южный обслуживает в основном припортовый завод и специализируется на обеспечении экспорта аммиака [1].

В Черноморском пароходстве значительный объем грузовых работ выполняют Николаев, Херсон, специализирующихся на отправке железной и марганцевой руд, строительных материалов. Через Николаевский морской порт импортируются бокситы. С ноября по март эти порты прекращают навигацию за замерзания Днепровского и Бугского лиманов [1].

Порты Азовского пароходства – Мариуполь, Бердянск и Керчь – специализируются преимущественно на экспорте железной и марганцевой руд, черных металлов, каменного угля, цемента.

Порты Украинско-Дунайского пароходства – Рени, Измаил, Килия и Вилково играют важную роль в экономических связях со странами зарубежной Европы, особенно Дунайского бассейна [1].

Таким образом, через морские порты на экспорт поступает каменный (коксуемый) уголь, кокс, железная и марганцевая руды, черные металлы, химические продукты, в частности аммиак, цемент, сахар, некоторые виды машин и другие товары. Украина импортирует машины и оборудование, минерально-сырьевые ресурсы, в частности бокситы, фосфориты, также продукцию сельского хозяйства и т. д.

Изменение экономических приоритетов во внешней торговле, разрыв прежних транспортно-экономических связей приводят к перераспределению грузопотоков. В перспективе важное значение могут иметь нефть, нефтепродукты, газ в сжиженном виде. Но импорт станет возможным после завершения строительства нефте- и газотерминалов. Для освоения новых грузопотоков необходимо пополнить флот специализированными судами, а именно танкерами и газовозами.

3. Основные проблемы и перспективы развития водного транспорта Украины. Формирование и развитие национальной транспортной системы Украины нуждается эффективного государственного регулирования деятельности транспортных предприятий по следующим направлениям: создание рынка транспортных услуг; обеспечение технологической и экологической безопасности транспорта; активизация международной деятельности транспортных предприятий. Процесс реформирования транспортного комплекса Украины предусматривает усиление контроля со стороны государства за использованием грузовой базы отечественного морского флота страны как отрасли транспортного комплекса с определенным валютным ресурсом. Чрезвычайно важным для активизации деятельности транспортных предприятий Украины является создание собственной информационной базы относительно конъюнктуры мирового фрахтового рынка.

Украина имеет 18 морских торговых портов, расположенных в бассейнах Черного, Азовского морей и в устьях Дуная и Днестра. Мощные порты (Ильичевск, Южный, Одесса) концентрируются вокруг города Одесса.

В связи с сокращением объемов перевозок в последние годы, морские порты Украины, способные перерабатывать 120 млн. тонн грузов в год, имеют сегодня резервы перерабатывающей способности в размере 33,3 %. Однако по бассейнам и портах использования пропускной способности разное. В портах Черноморского и Азовского бассейнов задействовано 75–90 % их пропускной способности. Мощности Одесского

нефтяного терминала (вследствие реконструкции в 1999 году). Его пропускную способность доведена до 25–28 млн. т используются на 65–90 % (перерабатывающая способность терминала зависит от интенсивности и ритмичности подачи нефти к причалам). Порты Дунайского бассейна использовали примерно 20 % своей пропускной способности [1].

Качество обслуживания заказчиков транзитных перевозок, сроки переработки грузов в портах определяются состоянием существующей инфраструктуры и степени приспособленности портов с требованиями современности. К сожалению, в большинстве украинских портов, которые были построены еще в прошлом веке (за исключением Ильичевска, Южного, Октябрьского и Усть-Дунайский) не осуществлена необходимая реконструкция.

Причальный фронт морских портов Украины имеет общую длину около 38 км, из которых в удовлетворительном техническом состоянии находится лишь около 70 %. До 30% причалов, которые имеют неудовлетворительное техническое состояние и эксплуатируются с ограниченными технологическими нагрузками, нуждаются в капитальном или профилактическом ремонте. Около 2 % длины причального фронта находится в аварийном состоянии и отсутствует эксплуатации [2].

80 % портовых оградительных сооружений построены 50-100 лет назад, и только 20 % имеют возраст 20–30 лет. Требуется ремонт или полной реконструкции 70 % площади открытых складских площадок, в первую очередь в портах, осуществляющих перегрузку крупнотоннажных контейнеров и навалочных грузов открытого хранения. Не хватает закрытых складов со специальным оборудованием для хранения пищевых продуктов, а также химических грузов и тому подобное [2].

Технологическое оборудование в портах в основном морально устаревшее, физически изношенное. Специализированные комплексы для перегрузки навалочных грузов в Николаеве и Мариуполе эксплуатируются более 20 лет и нуждаются в значительной модернизации.

Технические средства обеспечения безопасности мореплавания (радиосвязь, центры регулирования движения судов, спасательно-координационный центр) также нуждаются в ремонте и модернизации. Радиосвязь функционирует удовлетворительно, но необходима замена устаревшего оборудования [2].

Береговая инфраструктура (объекты служебно-вспомогательного и обслуживающего назначения, сети и сооружения энергоснабжения, водоснабжения, канализационные сети, транспортные коммуникации и т.п.) в нынешнем техническом состоянии также нуждается в профилактическом и капитальном ремонте.

Интенсивность перегрузки контейнеров на специализированных терминалах в портах Ильичевск, Одесса, Мариуполь в двое и более раз ниже, чем в зарубежных портах.

Главными причинами этого положения являются:

- отсутствие стабильного грузопотока;
- низкий уровень компьютеризации и автоматизации грузовых работ;
- недостаточное обеспечение терминалов современной перегрузочной техникой;
- отсутствие необходимого количества сортировочных участков для размещения судовых партий контейнеров, прибывающих в порт или отправляются из него.

Отсутствие должного взаимодействия со смежными видами транспорта (железнодорожным, автомобильным, речным). Морской транспорт занимает незначительное место в структуре внутренних перевозок но имеет большой транзитный потенциал. Через порты Украины составляли транзитные перевозки, происходит экспорт российской нефти в Европу, а также контейнерные перевозки. Комплекс морского транспорта состоит из кораблей и морских портов. Сейчас морской флот Украины насчитывает около 240 судов, но все они морально и физически устарели, требуют значительных капиталовложений. Морских портов в Украине насчитывается 18, но

прибыльно из них действуют не более пяти. Другие вынуждены почти ежегодно сокращать объемы основных средств производства.

Проблемы этой отрасли:

- отсутствие в Украине портов третьего поколения.
- не использование или плохое использование в работе последних достижений логистики, обычно увеличивает расходы предприятий и уменьшает их рентабельность.
- сокращение объемов контейнерных перевозок.

Вывод. Выгодное географическое и стратегическое положение Украины. Это является необходимым и достаточным условием для успешного развития морской транспортной отрасли, но транспортная отрасль в значительной степени зависит от государственной поддержки, государственной политики по развитию транзита. Эта отрасль требует значительных капиталовложений, но инвестиции имеют большой уровень доходности и относительно малую степень риска из-за естественной характер преимуществ Украины.

Поскольку объемы контейнерных перевозок в мире постоянно растут, этот вид транспортировки груза является перспективным. Поэтому необходимо создать такую структуру сборов, которая если не способствовала, то хотя бы не мешала развитию этого направления деятельности морского транспорта Украины.

В целом развитие морского транспортного комплекса Украины должна ориентироваться на улучшение качества обслуживания населения за счет пополнения и обновления морских судов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водний кодекс України від від 28.12.2014, ВВР, 2015, № 7-8, № 9.
2. Винников В.В. Проблемы комплексности развития морского транспорта Украины: Монография. – Одесса: Феникс, 2005. – 350 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕГУЛИРОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Любин Р.О.

Государственное высшее учебное заведение

«Херсонское мореходное училище рыбной промышленности»

Научный руководитель – Коновалов С.А., преподаватель-специалист

Вступление. Освоение Мирового океана всегда было неразрывно связано с проблемой обеспечения безопасности мореплавания. Несмотря на постоянное развитие методов, способов и технических средств обеспечения безопасности мореплавания, в море ежегодно терпят кораблекрушения более 200 крупных судов. Что касается мелких судов (вместимостью менее 500 рег. тонн), то их гибнет несколько тысяч в год. Ежегодно в мире погибает свыше 2 тысяч человек, теряется более 1 млн. тонн грузов, в морскую среду попадает большое количество нефтепродуктов и других загрязняющих веществ.

Основная часть. К настоящему времени международно-правовая практика накопила достаточное количество нормативных актов, регламентирующих вопросы безопасности мореплавания. Правовой основой совместных действий государств служат международные договоры в области обеспечения безопасности мореплавания.

Существует много различных толкований термина «безопасность». Авторы различных научных публикаций, касающихся безопасности в судоходной отрасли, по-разному трактуют термин «безопасность мореплавания», при этом нередко сужая его. Так, например, К. А. Бякишев и В. Ф. Сидорченко практически определяют безопасность мореплавания как охрану человеческой жизни на море [1], но, нетрудно доказать, что это понятие имеет более широкие границы. В настоящее время под мореплаванием необходимо понимать не только «плавание на судне по морям» или «искусство судоходства», как представлено, например, в Словаре русского языка С. И. Ожегова [2], а всю деятельность человека на морских пространствах для решения различных задач и достижения определённых целей (экономических, научных и т.п.). От этого определения и необходимо отталкиваться при рассмотрении понятия «безопасность мореплавания». Мореплавание, как деятельность человека, обладает свойством множественности объектов: это суда и природная (морская) среда (причём как в качестве экосистемы, так и в качестве совокупности судоходных путей, включая искусственные сооружения, обеспечивающие их функционирование), и даже люди (например, пассажиры). Субъектом этой деятельности является, естественно, сам человек. Таким образом, безопасность мореплавания – понятие комплексное, включающее в себя четыре взаимосвязанные составляющие, представленные на рис. 1.

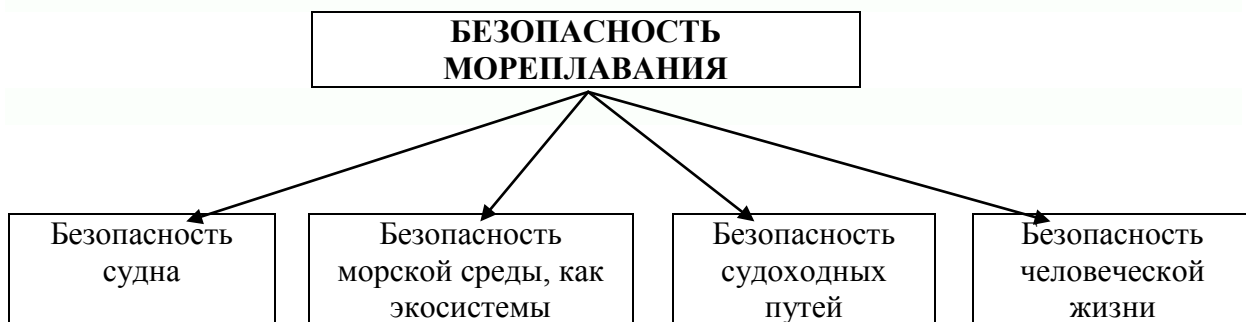


Рисунок 1 – Общая структура понятия «безопасность мореплавания»

Обратимся к понятию «безопасность». Из всего множества определений слова «безопасный», представленных в литературе, наиболее подходящим по отношению к мореплаванию и его элементам (субъекту и объектам) можно считать следующие [3]:

«защищенный, огражденный от опасности» и «не грозящий опасностью для кого-нибудь, кому-нибудь; безвредный». Тогда составляющие безопасности мореплавания, представленные на рис. 1, будут определяться следующим образом.

Безопасность судна – свойство мореплавания, как деятельности человека, заключающееся в защищенности судна от воздействия опасных факторов, негативно влияющих на его мореходные качества.

Безопасность морской среды, как экосистемы – свойство мореплавания, как деятельности человека, заключающееся в защищенности морской среды от загрязнений с судов, как эксплуатационных, так и аварийных.

Безопасность судоходных путей – свойство мореплавания, как деятельности человека, заключающееся в защищенности морской инфраструктуры от воздействия опасных факторов. Безопасность человеческой жизни – свойство мореплавания, как деятельности человека, заключающееся в защищенности жизни и здоровья людей при осуществлении этой деятельности. Таким образом, под безопасностью мореплавания необходимо понимать такое свойство мореплавания, как деятельности человека, которое заключается в защищенности судна, природной среды, человеческой жизни и объектов морской инфраструктуры от негативного влияния опасных факторов, сопутствующих мореплаванию.

В Оксфордском словаре это – «свобода от опасности», в коммерческих документах – «отсутствие потери денег», в других источниках – «свобода от недопустимого риска». Нередко равнозначными считаются понятия «риск» и «опасность». Под понятием «риск» понимают вероятность реализации неблагоприятного исхода. Пределы такой вероятности находятся между 0 и 1, т.е. если риск равен нулю, неблагоприятного исхода не произойдет, если он равен 1, то неблагоприятный исход обязательно случится.

Судно является объектом повышенной опасности, поэтому его деятельность может сопровождаться риском с той или иной вероятностью. В «Положении о классификации, расследовании и учете аварийных морских случаев (ПРАС-2006)», действующем в Украине, под понятием «риск» определяют действие, не предусмотренное правилами, которыми следует пользоваться в определенной неблагоприятной обстановке, осознанно начатые с целью избежания или уменьшения вреда людям, судну или грузу, которые могут быть причинены им, если в условиях конкретной опасности нет возможности действовать в соответствии с установленными правилами.

Капитан в определенных случаях может осознанно идти на рискованные действия, связанные с мореплаванием. В таких случаях говорят об оправданном риске для избежания большего вреда. Условия, определяющие оправданный риск:

- нанесенный ущерб должен быть значительно меньше сохраненного имущества или приобретенной выгоды;
- лицо, идущее на риск, предприняло все необходимые меры для предотвращения наступления вреда;
- риск должен соответствовать цели, ради которой его предпринимают;
- цель не может быть достигнута действиями, не связанными с риском;
- риск не должен переходить в заведомое причинение ущерба; предметом риска могут быть материальные объекты, но не люди.

Такое многообразие и смешение понятий затрудняет научные разработки и практическое приложение их результатов в данной области.

Анализируя различные ситуации, понятие опасностей на море, можно прийти к выводу, что под безопасностью следует понимать состояние равновесия между окружающей природной средой, судном и человеком. Нарушение этого равновесия за счет непреодолимых природных сил стихии, отказов человека или техники чревато рядом последствий, именуемых как «аварийные морские происшествия».

Безопасность на море может быть обеспечена лишь при условии соблюдения принципов равновесия. Таким образом, в зависимости от соблюдения этих принципов равновесия, состояние безопасности можно определить как «относительно стабильное» или «отклоняющееся».

На самом деле, никакая хозяйственная деятельность, в том числе транспортная деятельность на море, не возможна без сбоев.

Поэтому реально «безопасность мореплавания» - это технически, организационно, экономически, политически, социально обоснованный в конкретном государстве, в конкретный исторический период уровень надежности транспортного процесса .

Союз специалистов по безопасности деятельности человека утверждает: «Современная концепция безопасности базируется на том, что обеспечить абсолютную безопасность нельзя, но можно достичь приемлемого риска, при котором опасность минимальна». В свою очередь, морской энциклопедический справочник формулирует безопасность как «сохранность человеческих жизней и имущества на море, которое обеспечивается системой национальных и международно-правовых мер технического, организационного, социального и правового характера».

В иностранной печати подобный термин излагается в виде «концепции безопасности жизни на море» и характеризуется, как «состояние, свободное от опасностей; более практично - использование мер и устройств, позволяющих уменьшать и предотвращать аварийность».

Исходя из выше изложенного, целью данной работы термин «безопасность мореплавания» употребляется в следующем значении: «безопасность мореплавания» - это относительно стабильное состояние (положение), свободное от опасностей, которое обеспечивается системой международных и национальных мер технического, организационного, экономического, социального и правового характера, направленных на уменьшение и предотвращение аварийности в целях сохранности человеческих жизней и имущества на море, защиты и сохранения морской среды.

Третьим из рассматриваемых терминов, касающихся безопасности мореплавания, является политика в области безопасности и защиты окружающей среды.

Опасность же представляет собой потенциальную угрозу человеческой жизни или здоровью, собственности или окружающей среде .

В соответствии с Международным кодексом по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения (МКУБ), принятым Международной морской организацией (ИМО) 4 ноября 1993 года, каждая компания должна разработать, задействовать и поддерживать систему управления безопасностью (СУБ), которая включает среди прочих функциональных требований следующее: политику в области безопасности и защиты окружающей среды (ст. 2, п. 1).

Заключение. Обеспечение безопасности мореплавания.

Повышение уровня безопасности судов и обеспечение безопасности мореплавания достигается при помощи слаженной работы администраций, портов, контрольно-портовых служб, (Port State Control), классификационных обществ. С целью снижения уровня аварийности на морском флоте и повышению уровня безопасности мореплавания, особое внимание уделяется важнейшим факторам эксплуатации морского флота-безопасности мореплавания и охране человеческой жизни на море. Эта составляющая безаварийной эксплуатации морских судов основывается на комплексе технических и организационных мероприятий, направленных на реализацию национальных и международных требований в области безопасности мореплавания и предотвращения загрязнения окружающей среды.

Морские крушения последних столетий убедили человечество в необходимости регламентировать безопасность мореплавания на международном уровне.

К решению задач безопасности мореплавания подключены следующие организации:

- Международная морская организация ИМО (International Maritime Organization/IMO) | ИМО
- Международная Ассоциация Классификационных Обществ МАКО (International Association of Classification Societies/ IACS).
- Международная организация по стандартизации ИСО (International Organization for Standardization/ISO)
- Международная электротехническая комиссия МЭК (International Electrotechnical Commission /IEC)
- Международная организация труда МОТ (International Labour Organization/ILO)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекяшев, К.А., Сидорченко, В.Ф. Безопасность на море: Нормативно- правовые аспекты строительства и использования судовой техники: Справочник. – Л.: Судостроение, 1988 – 240 с. 2. Словарь русского языка / Сост. Ожегов С.И. – 3-е изд. – М.: Изд-во иностр. и нац. словарей, 1953. – 848 с.
2. Словарь русского языка: В 4-х т. / АН СССР, Ин-т рус. яз.; Под ред. А.П.Евгеньевой. 3-е изд., стереотип. – М.: Русский язык, 1985-1988. – Т.1, А-Й.
3. Баскин, А. Компания и судно должны отвечать требованиям МКУБ / А. Баскин // Морской флот. - 1996. - 4 . - С. 17-18.
4. Дерябина М. Культура безопасности - шаг в новое тысячелетие / М. Дерябина // Судостроение. - 2000. - 12. - С. 20.
5. 10 Шагов по Внедрению Международного Кодекса ISM. Руководство. Бюро Веритас. Морское Отделение. DNS, 1994. - 7 с.
6. Решетов Н. Культура безопасности в судоходстве / Н. Решетов // Морской флот. - 2000. - 9-10. - С. 18-19.
7. Типовое положение по управлению безопасностью для рыболовной компании. - Санкт-Петербург - Москва: Гипрорыбфлот-Сервис - SPSL - Русская панорама», 2000.- 224 с.
8. Третий международный семинар. http://www.rs-head.spb.ru/RusKOI/news_06_031100.html (03 ноября 2000)
9. Чистяков В. Безопасность на море и ответственность капитанов / В. Чистяков // Судостроение. - 2001. - 8-9. - С. 37-38.

ПРОВЕРКА ДОСТОВЕРНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ДВИЖУЩЕГОСЯ СУДНА С ПОМОЩЬЮ ДВУХ РАЗНЕСЕННЫХ ПРИЕМНИКОВ GPS

Люшненко Д.В.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного*

Научный руководитель – Коршунов М.Я., доцент

Введение. На сегодняшний день среди приемников спутниковой навигации встречаются модели, которые не полностью отвечают указанным в спецификации характеристикам точности.

В работе рассмотрен принцип проверки достоверности определения координат движущегося судна, поступающих от двух разнесённых на объекте приёмников глобальной спутниковой навигационной системы (GPS). Современные средства спутниковой навигации позволяют определять местоположение габаритного объекта с точностью, превышающей в несколько раз габаритные размеры самого объекта. Поэтому знание местоположения только центра масс морского подвижного объекта становится недостаточным, например, при маневрировании в ограниченных акваториях или движении по каналу. В таких случаях для судоводителя является важным знание действительного местоположения, например, контурных точек объекта. Для судна, как твердого тела, достаточно знать положение только двух точек, чтобы определить положение любой точки.

Основная часть. При использовании двух разнесённых приемников GPS мы получаем информацию о местоположении двух точек объекта, расположенных на известном расстоянии друг от друга. В этом случае возникает необходимость оценки достоверности информации о положении выбранных точек объекта, с целью её дальнейшего использования при построении траектории движения объекта судна или зоны его навигационной безопасности.

То есть решение задач местоопределения в системах связи носило характер обеспечения их функционирования. Однако довольно быстро стало ясно, что для решения задачи управления и связи с подвижными объектами необходимо знание координат объектов. Возможности совмещения услуг местоопределения и связи нашло применение в обслуживании транспортных сухопутных перевозок, породив целое направление – телематику. Одновременно возможность измерения и передачи координат подвижных объектов давала возможность создания нового класса систем – систем глобального аварийного оповещения.

Современное поколение космических систем связи настолько тесно интегрирует в себя сервис координатометрии, что принципиально использует его в алгоритмах системы автоматизированного управления связью (АСУС) и тарификации. Относительно требований к точности определения координат, существуют требования Международной Морской Организацией (ИМО) сформулированные в 1983 г. в Резолюции А.529(13), содержащей стандарты точности судовождения удовлетворяющие нужды общей навигации. При этом районы плавания для судов, следующих со скоростью до 30 узлов подразделяются на две основные зоны: открытое море и прибрежные районы и подходы к портам и портовые воды в которых ограничена свобода маневрирования судов.

В первой зоне точность судовождения должна быть не хуже 4 % от расстояния до ближайшей навигационной опасности, с максимумом в 4 мили при наибольшем допустимом интервале времени от момента последнего местоопределения.

Во второй зоне точность регламентируется принятой в 1995 г. Резолюцией ИМО А.815(19) по Всемирной Радионавигационной Системе (ВРНС) и эта точность не должна быть хуже 10 м с вероятностью 95 %.

Рабочая частота GPS лежит в дециметровом диапазоне радиоволн, уровень приёма сигнала от спутников может серьёзно ухудшиться из-за очень большой облачности.

Нормальному приёму сигналов GPS могут повредить помехи от многих наземных радиостанций, а также в редких случаях от магнитных бурь. Невысокое наклонение орбит GPS серьёзно ухудшает точность в приполярных районах Земли, так как спутники GPS невысоко поднимаются над горизонтом. GPS многолучевая интерференция может создавать ошибки сигнала, атмосферная нестабильность влияет на показатели.

Для проведения экспериментов были использованы два приемника GPS «FurunoGP-160» и Trimble. Эксперименты проводились в районе Черного моря п. Одесса. Данные о местоположении приемников (разнесенных и с совмещенной базой) записывались и затем обрабатывались с целью получения информации о величине расчетного расстояния между приемниками.

Поскольку расстояние между приёмниками известно с высокой точностью (например, они разнесены по оконечностям судна по длине), то вычисленное по полученным от приёмников координатам расстояние между ними можно сравнивать с «истинным». При этом критерием «отсева» получаемых при движении судна координат является соответствие, в заданных пределах, значений расчётного и истинного расстояния между точками расположения приёмников. Данный принцип актуально применять на подвижном объекте, когда из-за постоянного изменения позиции объекта (судна) набрать достаточную статистику и точно оценить СКП места представляется затруднительным. Рассмотрим два приёмника, расположенных на расстоянии.

Результаты эксперимента, проведенного на судне с приёмниками GPS, разнесёнными по бортам судна в виде двух приёмников, а также в виде окружностей полученные СКП и предельные СКП места, которые, соответственно, равны: СКП1 = 6,242 м, СКП2 = 5,817 м, СКП1пред = 12,483 м, СКП2пред = 11,634 м.

Выводы. Для оценки степени достоверности координат, полученных одновременно от двух разнесённых приёмников GPS, следует рассчитать доверительный интервал с заданной надёжностью, и затем использовать границы интервала для определения грубых «промахов» в определении координат на движущемся объекте.

Для проверки достоверности определения местоположения движущегося объекта с применением двух разнесённых приёмников GPS целесообразно по полученным координатам вычислять расстояние между приёмниками, сравнивая полученную величину с истинным значением.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пашенцев С.В. Построение зоны навигационной безопасности объекта и его кинематических характеристик на основе обсервации двух разнесенных точек объекта. Вестник МГТУ, т.3, с.13-16, 2000.
2. GPS. Прошлое, настоящее и будущее глазами обывателя - [Электронный ресурс] – <http://habrahabr.ru/post/136658/>
3. Что глобальная навигационная система GPS говорит нам об относительности - Том Ван Фландрен, Университет Штата Мэриленд и Мета Исследования. Из книги «Открытые вопросы в релятивистской физике» (стр. 81-90), отредактированной Franco Selleri, изданный Apeiron, Монреаль (1998) – [Электронный ресурс] - http://acmephysics.narod.ru/b_r/gps.htm
4. Сравнение систем GPS – [Электронный ресурс] - <http://www.getgps.ru/stati/sravnenie-sistem-glonass-i-gps>
5. GPS Interface Control Document (ICD-GPS-200), 1991.
6. Богданов В.А., Сорочинский В.А., Яковлев Е.В. «Спутниковые системы морской навигации.» – М.: Транспорт, 1987.
7. Баранов Ю.К. «Определение места судна с помощью навигационных спутников». - М.: Транспорт, 1984.
8. <http://www.geokosmos.ru>
9. <http://www.terraspace.ru/activity/geodez/library>
10. http://www.rssi.ru/SFCSIC/SFCSIC_main.html

FIGHTING WITH LIQUEFACTION OF CARGOES

Morozov A.P., Biichuk R.V.

Maritime college Kherson state maritime academy

Scientific supervisors – Dudova D.A., Savvina U.G.

Accession. Liquefaction of ore cargoes – a big problem for the safety of merchant shipping. In recent years the shipping world has experienced a number of incidents which have been attributed to liquefaction of cargoes of iron ore fines and nickel ore, which are frequently presented for loading in a dangerous condition [1].

Main part. At the beginning of 2015, the dangers of shifting cargoes were once again in the news due to the loss of the 10-year-old Bahamas flag bulk carrier Bulk Jupiter, which was carrying bauxite when it rapidly sank leading to 18 fatalities, an incident which was thought to be caused by the cargo liquefying. The issue of liquefaction remains high on the UK Club's Loss Prevention agenda. Solid bulk cargoes such as unprocessed mineral ores and refined mineral concentrates have certain characteristics that, although they may appear to be in a dry, granular state upon loading, may contain enough moisture to become fluid under the compaction and vibration that occur during a voyage. The resulting cargo shift can be sufficient to capsize a vessel [3, p.88]. The International Maritime Solid Bulk Cargoes Code (IMSBC Code) sets out the internationally agreed provisions for the safe stowage and shipment of solid bulk cargoes, including cargoes that might liquefy.

The IMSBC Code classifies cargo into Group A, B and C cargoes:

- group A Cargo: cargo that may liquefy if shipped at a moisture content in excess of its transportable moisture limit («TML»), such as mineral ores and mineral concentrates;
- group B Cargo: cargo that may possess chemical hazards;
- group C Cargo: cargo that is neither liable to liquefy nor does it possess chemical hazards;
- group C cargoes have been known to exhibit Group A cargo characteristics — especially when wet. Nickel ore, iron ore fines and bauxite for instance, have all exhibited liquefaction properties despite being originally unclassified or listed as Group C cargoes [1].

Nickel Ore

- has been referred to as «The Deadliest Cargo»;
- nickel ore carriage represents just 0.06% of world trade since 2010, but has resulted in 80% of deaths at sea;
- previously unclassified, following 02-13 IMSBC Amendments now classed as Group A;
- high clay content, therefore substantial proportion of fines greater than 7mm;
- main exporters: Philippines, Indonesia and New Caledonia.
- iron Ore Fines
- IMSBC Code Amendment 03-15 classified as a Group A cargo (enters into force 1 January 2017);
- Main exporters: Philippines, Brazil, Australia, Ukraine, West Africa and India;
- Foreign surveyors are not allowed in Philippines – have to rely on local labs and surveyors.

Bauxite;

- Presently classed as Group C cargo;
- Some Chinese end users have changed their bauxite cargo specifications so that lumps larger than 100mm are excluded from shipment;
- Export mines have been known to sieve the ore by washing it through rotary sieves – further increases the moisture content of the cargo [2].

1. Sampling and Testing

The TML test of any cargo to be loaded should be conducted within 6 months to the date of loading for homogenous material where no change in physical characteristics would be

expected. Moisture Content (MC) testing and sampling should not be carried out more than 7 days prior to the date of loading. These timings are the mandatory intervals between sampling and loading and must be strictly adhered to. If it has rained during these periods, further re-sampling / testing is required.

However, there are no mandatory procedures for carrying out TML tests; the guidelines for carrying out the Flow Moisture Point (FMP) test (90% of TML) are only recommendatory as set out in Appendix 2 of the IMSBC Code. Furthermore, the most widely used method for determining FMP, the flow table test, is not always suitable.

Other issues with sampling and testing:

- Not enough competent surveyors or independent labs in certain countries;
- Access to stockpiles of ship's appointed independent surveyors restricted in certain areas;
- Access to full depth sampling of stockpiles often restricted.

2. Charterparty Provisions

Carriers can ensure cargo inspection, sampling and testing prior to loading is a contractual right provided for in the charterparty. This can be done by incorporating the BIMCO 'Solid Bulk Cargo Which May Liquefy' clause, which is available on both the BIMCO website and the UK P&I Club's website. Alternatively, Members can seek legal advice in order to draft and incorporate a commercially suitable clause.

Members must notify the Club at the earliest opportunity if they intend to load nickel ore from Indonesian or Philippine ports.

3. Precautionary Measures Pre-Loading / Loading

Potential disasters could be prevented if the risks associated with transporting mineral ores and concentrates are properly appreciated and mitigated. The lack of understanding of the problem by the parties involved, and incorrect or inconsistent implementation of the IMSBC Code in load ports, has contributed to significant loss of life in the past.

Follow these steps when carrying Group A cargoes to reduce the risk of liquefaction:

- Ensure the shipper has supplied the required cargo information, including the TML and the actual moisture content in advance of loading;
- Carefully check shipper's cargo declaration and stated moisture content;
- Consider appointing a surveyor in advance of loading to check the stockpile, take samples and arrange tests prior to loading;
- Try to obtain access to lab testing if possible;
- Only accept the cargo if the actual moisture content is less than its TML;
- Carry out visual monitoring during loading. If there are any indications of high moisture content (surface water, cargo splatter on bulkheads and so on), stop loading and seek further advice;
- Consider trimming the cargo to reduce the likelihood of cargo shift as required by the IMSBC Code (that is, when there is a risk of a wet base developing);
- Take measures to prevent water or other liquids entering the cargo space during loading (and throughout the voyage) e.g. hatch cover tightness.

Conduct can-tests of samples at regular intervals at loading [1].

Conclusion. Liquefaction remains a serious concern for the industry. Although this has been acknowledged by attempts to further classify cargo in the IMSBC Code Amendments, there still remains a considerable degree of ambiguity as to which cargoes can exhibit liquefactive properties while tests can be inconclusive. Furthermore, political, economic and commercial interests and pressures have been shown to make any significant progress difficult.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. <http://seafarers.com.ua/can-test-against-cargo-liquefaction/9417/>
2. <http://www.interlegal.com.ua/blog/?p=4392>
3. D.J.Haus, перевод Д.Д. Соколова «Морские грузовые работы и операции» / Практическое пособие. – М. : Моркнига, 2010 – 328 с.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЕ ЗВЕНО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Нагиев Р.Г.

Херсонская государственная морская академия

Научный руководитель – Бескровный В.А. к.д.п., ст. преподаватель

Введение. По данным Регистра судоходства Ллойда (лондонское классификационное общество), ежегодно в море гибнет 350–400 судов общим водоизмещением 600–800 тыс. тонн, в результате кораблекрушений ежегодно погибает около 200 тыс. человек. Кроме того, еще на 7–8 тыс. судов случаются серьезные аварии, не приводящие к катастрофическим последствиям и это несмотря на значительное улучшение показателей по безопасности судов.

Последние десятилетия характеризуются быстрым развитием и становлением технических средств обеспечения безопасности мореплавания на основе внедрения новейших средств в области связи, радиоэлектроники и вычислительной техники высокой надежности.

Специалисты Международного исследовательского Центра проблем мореходства (SIRC) Университета Кардиффа отмечают, что, несмотря на значительное улучшение показателей по безопасности судов с момента гибели в 1912 году «Титаника», морское судоходство сталкивается с новыми трудностями, вызванными постоянным ростом мирового флота. Исследователи приходят к парадоксальному, казалось бы, выводу о том, что чем больше снижаются риски благодаря технологическим улучшениям, тем важнее становится самое слабое звено в системе – человеческий элемент. Поэтому вся индустрия мореходства должна сосредоточить свое внимание именно на использовании передовых достижений в области управления рисками и культуре безопасности мореплавания.

Последние десятилетия характеризуются быстрым развитием и становлением технических средств обеспечения безопасности мореплавания на основе внедрения новейших средств в области связи, радиоэлектроники и вычислительной техники высокой надежности, но не смотря на это, слова А.Н. Крылова «Часто истинная причина аварии лежит не в действии неотвратимых и непреодолимых сил природы, не в «неизбежных случайностях на море», а в непонимании основных свойств и качеств корабля, не соблюдении правил службы и самых простых мер предосторожности, непонимании опасности, в которую корабль ставится, в небрежности, неосторожности, отсутствии предусмотрительности и т.п. отрицательных качествах личного состава» могут быть изменены. Вместо «часто» следует писать «практически всегда».

В 1997 году Международная морская организация ИМО на 20-й сессии Ассамблеи приняла основополагающую концептуальную Резолюцию А.850(20) – Концепция (видение) человеческого элемента, принципы и цели организации. В 2003 году резолюция была несколько обновлена и на 23-й сессии Ассамблеи ИМО заменена Резолюцией А.947(23).

В частности, в Резолюции А.947(23) указывается, что человеческий элемент – комплексное, многомерное понятие, описывающее предмет, влияющий на безопасность на море и защиту морской окружающей среды. Оно включает весь спектр человеческой деятельности, выполняемой судовыми экипажами; береговыми службами управления; органами власти, признанными организациями, верфями; законодателями и другими вовлеченными сторонами, которые должны взаимодействовать для того, чтобы эффективно действовать в вопросах человеческого элемента.

Как видно, в Резолюции речь идет о человеческом элементе, а не о человеческом факторе, который мы часто употребляем при рассмотрении вопросов безопасности. Действительно, многие значимые морские эксперты в своих выступлениях нередко

называют «так называемый человеческий фактор» причиной от 70 до 90% морских аварий (часто со ссылкой на ИМО, без указания конкретного документа). Фактически же многолетние данные, приводимые регистром Ллойда, Лондонским институтом страховщиков и обществами взаимного страхования (и действительно варьирующиеся в районе 80%) говорят о наличии человеческой ошибки в одной из причин произошедшей аварии.

По этому поводу известный морской эксперт, капитан Кен Фуллворд пишет: «Распространенная сентенция о том, что 80 % морских аварий вызвано человеческой ошибкой, примитивно неверна. Я уверен, что человеческая ошибка, или неверное решение, это тоже самое, является причиной 100 % аварий либо около того».

Причем «человеческий фактор» употребляем в единственном числе, в то время как во всех руководящих документах ИМО это множественное (humanfactors).

Справка: Человѣческий ф́актор – многозначный термин, описывающий возможность принятия человеком ошибочных или алогичных решений в конкретных ситуациях; психологические и др. характеристики человека, его возможности и ограничения, определяемые в конкретных условиях его деятельности.

Отметим, что секция русских переводов ИМО перевела название Резолюции 947(23) как «Концепция, принципы и цели организации в области человеческого фактора», и в дальнейшем использует термин «человеческий фактор» для перевода и human element, и human factors и human factor. Нельзя сказать, что это совсем неверно, возможно было бы принять такой термин, дав ему четкое определение. Заметим, что слова «фактор» и «элемент», имеющие латинские корни, близки по употреблению в русском и английском языках. При этом фактором обычно называется движущая сила некого процесса, определяющая его характер, а элементом – базовая составная часть чего-либо. Однако то, что оба эти слова употребляются в документах, выпускаемых ИМО и в морской технической литературе в одних и тех же англоязычных текстах, не позволяет использовать такой перевод корректно.

Например, Лондонский институт навигации при поддержке Регистра Ллойда выпускает журнал «The International Maritime Human Element Bulletin», посвященный человеческому элементу. Приведем цитату одной из статей: «Человеческие факторы» или «человеческий фактор» – это термины, которые зачастую неверно используются и применяются в качестве замены «человеческого элемента» или даже «ошибки человека». Если использовать терминологию, применяющуюся секцией русского перевода, то во всех трех местах будут стоять одинаковые термины.

ИМО, в соответствии с продекларированными в цитируемых резолюциях принципами, изучает и применяет опыт других отраслей транспорта, в частности, авиации ИКАО. В базовом издании ИКАО «Фундаментальные концепции человеческих факторов» сказано: «Человеческие факторы – это термин, который следует ясно определить, так как при обыденном использовании эти слова часто относятся к любому фактору, имеющему отношение к людям. Человеческий элемент – это наиболее гибкая, адаптирующаяся и значимая часть авиационной системы, при этом также наиболее подверженная воздействиям, которые могут негативно сказаться на его деятельности. За многие годы практически три из четырех аварий произошли из-за неоптимальных действий человека. Обычно это классифицируется как «ошибка пилота». Термин «ошибка пилота» не помогает предотвращать аварии. Фактически он часто контрпродуктивен, поскольку, хотя он может указать, где в системе произошел сбой, он не указывает пути раскрытия, почему это произошло. Ошибка, отнесенная к людям, в системе может быть вызвана конструктивными недостатками, плохо организованными процедурами или неудовлетворительным составлением чек-листов или руководств. Далее, термин «ошибка пилота» способствует не раскрытию глубинных факторов, которые должны быть выявлены, если стоит цель предотвращения аварий».

В Резолюції А.884(21) – «Руководство по расследованию человеческих факторов (humanfactors), в разделе направлений, подлежащих расследованию после аварии, дается примерная диаграмма человеческого элемента в окружении влияющих на него факторов.

Это факторы персонала, судовая организация, условия труда и проживания, судовые факторы, береговое управление, внешние воздействия и среда.



Рисунок 1 – Диаграмма «человеческий элемент»

Как видно из диаграммы, на человеческий элемент влияет множество факторов, в число которого входит и человеческие факторы. Они определены в Резолюции А.884(21) как:

- способности, навыки, знания (следствие подготовки и опыт);
- личностные (ментальное и эмоциональное состояние);
- физическое состояние (состояние здоровья, наркотики и алкоголь, усталость);
- занятость до инцидента/происшествия;
- обязанности во время инцидента/происшествия;
- фактическое поведение во время инцидента/происшествия;
- собственная позиция, отношение.

Циркуляр № 878 Комитета ИМО по безопасности на море гласит: «Ошибка одного человека не должна приводить к авариям. Дело должно быть организовано таким образом, чтобы ошибки можно было исправить или сводить их последствия к минимуму. Исправление ошибок может осуществляться оборудованием, другими лицами или иным способом. Таким образом, предполагается обеспечение таких условий, при которых принимаемое решение не зависело целиком и полностью от действий одного человека».

В Резолюции А.947 (23) содержится следующий принцип: «В процессе выработки правил следует исходить из того, что необходимо предпринять соответствующие меры предосторожности для того, чтобы применение этих правил гарантировало, что «ошибка одного человека» не приведет к авариям».

Циркуляр MSCMEPC 7/cir.4 (2006) «Стратегия организации с целью изучения человеческого элемента» дает стратегические направления, которые по мнению специалистов ИМО, должны быть разработаны и реализованы, с целью уменьшения влияния человеческого элемента на аварийность на морском транспорте.

Таким образом, ИМО видит необходимость своевременного внесения поправок в обязательные требования и положения с целью эффективного соответствия изменениям в технологии, операциях, практиках и процедурах, используемых на судах.

Обратим внимание на психологическую подготовку моряков. Нужны специальные психологические тесты, позволяющие определить возможности кандидата не терять самообладание, а также способность к активным и эффективным действиям в аварийных и критических ситуациях. Практически не одна судоходная компания в мире не производит такого психологического отбора своих работников.

Человеческий элемент – комплексное, многомерное понятие, описывающее предмет, влияющий на безопасность на море и защиту морской окружающей среды.

Вывод. В работе проведен анализ причин аварий на море, раскрыто понятие человеческий фактор как составляющее звено человеческого элемента в системе безопасности мореплавания.

Поскольку большинство аварий в море связано с человеческим элементом, очевидна необходимость усиления системы подготовки морских специалистов, в первую очередь, в области психологии. Отмечается, что одним из наилучших способов снижения рисков, связанных с ошибкой человека в процессе эксплуатации морских судов, является обеспечение поддержания самых высоких, практически возможных стандартов подготовки, дипломирования и компетентности моряков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дулин В.Н. Развитие профессионального опыта морских специалистов в учебно-тренажерных центрах. 2006. Калининград. Канд. дис. пед. наук. – 110 с.
2. Толковый словарь русского языка /Под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2000- 848 с.
3. Подолец В.В. Самоорганизация, деятельность и проблемы человека // Новое понимание философии: проблемы и перспективы. – М.: РАН. – 1993. – С. 116-118.
4. Новейший философский словарь / Сост. А.А. Грицанов. – Мн.: Изд. В.М. Скакун, 1998. – 896 с.
5. Ожегов С.И. Словарь русского языка/ Под ред. чл.-корр. АН СССР Н.Ю. Шведовой. – 18 изд., стер. – М.: Русский язык, 1987. – 797 с.
6. Кодекс гражданской защиты Украины №5403-VI, от 2 октября 2012 г.
7. Добротворский Н. М., Лётный труд, М., 1930;
8. Зинченко В. П., Мунипов В. М., Смолян Г. Д., Эргономические основы организации труда, М., 1974;
9. Методы инженерно-психологических исследований в авиации, М., 1975;
10. Meister D., Human factors: theory and practice, N.Y., 1971.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Нестерова І.Ю.

Херсонська державна морська академія

Науковий керівник – Назарова В.В. к.т.н., викладач

Вступ. Щорічно в Україні перевозиться близько 900 млн. тон вантажів, в тому числі і небезпечних. Небезпечні вантажі складають понад 15 % від загальної кількості вантажів, що перевозяться [1]. Обсяг і асортимент небезпечних і шкідливих речовин, які перевозяться водним транспортом, постійно зростають [2].

Найбільшу небезпеку становлять аварійні ситуації, що виникають під час перевезення небезпечних хімічних та радіоактивних речовин. Під час пожежі та аварії на транспорті за наявності небезпечних вантажів можливе утворення зон хімічного та радіоактивного забруднення, створення зон локальних вибухових концентрацій, займання та вибухи, отруєння та хімічні опіки населення та особового складу оперативно-рятувальних підрозділів, які беруть участь у гасінні пожеж, або ліквідації наслідків аварій [1].

Не дивлячись на технічно-науковий прогрес, кількість аварійних ситуацій, пов'язаних із перевезенням небезпечних вантажів, постійно зростає. При цьому масштабність аварій, пов'язаних із перевезенням таких вантажів морем, як правило, також збільшується. Таким чином, проблема перевезення небезпечних і шкідливих вантажів морем залишається **актуальною** і сьогодні.

Основна частина. До небезпечних вантажів відносяться матеріали і речовини, а також вироби з них, які можуть загрожувати здоров'ю і життю людей, завдавати шкоди навколишньому середовищу, пошкоджувати матеріальні цінності [3]. Морське перевезення небезпечних вантажів може здійснюватися спеціалізованим транспортом (хімовози, танкери, газовози та іншим) і звичайними вантажними судами за умови дотримання вимог, передбачених законодавством. Якщо такі речовини або матеріали необхідно перевезти на певну відстань, то мова йде про небезпечні вантажі, що володіють такими властивостями, як вибухонебезпечність, здатність до самозаймання, токсичність, радіоактивність і т.д. Небезпечні для життя і здоров'я людей фізико-хімічні властивості таких вантажів лежать в основі їх класифікації.

Всі небезпечні вантажі прийнято поділяти на 9 класів (ГОСТ 19433-88) [2, 3]. До них належать вибухові речовини, гази стислі, зріджені або розчинені під тиском, займісті рідини, легкозаймісті тверді речовини, органічні пероксиди, токсичні та інфекційні речовини, радіоактивні, корозійні і інші небезпечні речовини.

Враховуючи постійно зростаючу кількість перевезень небезпечних вантажів, а також з метою запобігання аварійних ситуацій, багато держав створили свої національні правила перевезення небезпечних вантажів, а з 1929 року до Міжнародної конвенції про охорону життя на морі був включений Кодекс морського перевезення небезпечних вантажів, який постійно доповнюється і удосконалюється [1].

До основних документів, які регулюють перевезення морськими шляхами небезпечних вантажів, можна віднести наступні:

- СОЛАС 74 (Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі);
- МК МПОГ (Міжнародний кодекс морського перевезення вантажів);
- Рекомендації ООН щодо перевезення небезпечних вантажів;
- Правила МОПОГ (Правила морського перевезення небезпечних вантажів) [4].

При перевезенні небезпечних вантажів морем діють також нормативи Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів» [5].

Відповідно до вищезначених документів, основною вимогою при перевезенні небезпечних вантажів є оголошення в основній інформації про безпеку даного вантажу:

при цьому вказується відповідне транспортне найменування, клас і підклас вантажу, UN-номер, група упаковки. Кодекс IMDG-Code, який регулює перевезення небезпечних вантажів, дозволяє вибрати придатну для окремих речовин упаковку, що витримує перевірку на падіння з висоти, можливість складування, дозволені місця зберігання і т.і.

Правила морського перевезення небезпечних вантажів та ГОСТ 26319-84 «Вантажі небезпечні. Упаковка» [6] припускають, що вантажовідправник зобов'язаний пред'явити до перевезення вантажі в такій упаковці, яка зводить до мінімуму будь-яку небезпеку, є якісною і витримує будь-які ризики не тільки під час транспортування, але і під час вантажно-розвантажувальних робіт. У правилах йдеться також про те, що всі зразки упаковки або тари повинні проходити випробування на міцність, про що свідчить відповідний сертифікат. Крім того, матеріали, з яких зроблена упаковка, повинні бути абсолютно інертними до вмісту, тобто до небезпечного вантажу.

Для небезпечних вантажів, які виділяють отруйні, легкозаймисті, їдкі, гази або пари, а також для тих, які можуть небезпечно взаємодіяти з вологою або повітрям, передбачена герметична упаковка. Перевезення небезпечних вантажів морем в таких ємностях, як металеві або полімерні банки, каністри, бідони, передбачає додаткову упаковку в дерев'яні ящики. Якщо ж тара скляна, то вона укладається в ящики із заповненням прокладними матеріалами (вбираючими і негорючими). Маса брутто такого ящика не повинна перевищувати 50 кг, а сам ящик обов'язково повинен бути закритий кришкою.

Про безпеку вантажів зобов'язана попереджати їх маркування, яке припускає застосування спеціальних знаків безпеки. Правила морського перевезення небезпечних вантажів, а також ГОСТ 19433-88 «Вантажі небезпечні. Класифікація та маркування» [7] містять вимоги до маркування та установці ярликів безпеки міжнародного зразка як на упаковку чи тару, в яку поміщений вантаж, так і на транспортний засіб, який його перевозить. Знаки безпеки відповідають класу небезпечного вантажу і його підкласу. Якщо ж вантаж має одночасно декілька видів безпеки, то на його упаковку і транспортний засіб наносять всі знаки, які відповідають даним видам безпеки.

Особливу увагу потрібно приділити перевезенню шкідливих рідких речовин (ШРР) наливом. Наприклад, у 2006 році в проливі Ла-Манш відбулося зіткнення контейнеровозу та танкеру, який перевозив 10 тис. т фосфатної кислоти [2, 8]. Необхідно пам'ятати, що ШРР характеризуються токсичністю, пожежо- та вибухонебезпечністю, несумісністю між собою, підвищеною хімічною та корозійною активністю стосовно судового устаткування, реакцією на низькі температури або перепади температур і т.д. При цьому для одної речовини може бути притаманні декілька з перелічених недоліків. Саме тому під час перевезення таких вантажів необхідно вжити конструктивних та організаційних заходів безпеки. Наприклад, при перевезенні фосфатної кислоти вантажні танки оснащуються системами підігріву та перемішування кислоти, а сірководень при перевезенні і виконанні вантажних операцій варто розміщувати під шаром води.

Крім зазначених вище небагатьох особливостей організації такого складного процесу, як перевезення небезпечних вантажів морським транспортом, існує ще безліч питань, вирішити які під силу тільки досвідченим і кваліфікованим фахівцям в області вантажоперевезень.

Висновок. Таким чином, бачимо, що проблема перевезення хімічно небезпечних вантажів залишається актуальною і в наш час, і потребує всебічної уваги з боку різних фахівців, детального аналізу аварійних ситуацій, моделювання можливих небезпечних випадків, удосконалення та доповнення існуючих законодавчих документів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулік Ю.О. Ліквідація аварій на транспорті з небезпечними вантажами: практичний посібник / Харків, 2008. – 66с.
2. Горбов В.М., Ратушняк І.О., Трушляков Є. І., Чередніченко О.К. Суднова енергетика та Світовий океан: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Національний ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв: НУК, 2007. – 596с.
3. Рафиенко Е.С., Пятаков Э.Н. Перевозка опасных грузов морским транспортом. Учебное пособие / Херсон, «Олди-Плюс», 2006. – 424с.
4. Перевезення небезпечних вантажів морем // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://at-its.com/tehnka-transport/7123-perevezennja-nebezpechnih-vantazhiv-morem.html>
5. Перевезення небезпечних вантажів морським транспортом // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mum-net.com.ua/ukr/morskaya_perevozka_og.
6. ГОСТ 26319-84 «Вантажі небезпечні. Упаковка». – Москва, Стандартиформ. – 2007. – 15с.
7. ГОСТ 19433-88 «Вантажі небезпечні. Класифікація та маркування». – Москва, Стандартиформ. – 1988. – 53с.
8. В Ла-Манше сухогруз столкнулся с танкером, на борту которого было 10 тысяч тонн фосфорной кислоты // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fakty.ua>.

ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ И НЕ СОБЛЮДЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ МОРСКИХ КОНВЕНЦИЙ

Перепиченый А.Н.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии

Нучный руководитель – Кулинич А.Г., преподаватель; Сокол А.А. преподаватель

Вступление. На морские перевозки приходится свыше 60 % всего мирового грузооборота, так как основную часть экспортно-импортных грузов в межконтинентальной торговле можно перевезти только морем. Воды Мирового океана бороздят около 60 тыс. крупнотоннажных судов и свыше 20 млн. мелких судов.

Мы считаем, тему безопасности жизнедеятельности на море очень актуальной, так как ежедневно в морях и океанах находится 30 тыс. судов, численность экипажей которых превышают 1 млн. человек. Такие масштабы использования водных транспортных средств могут стать источником возникновения различных чрезвычайных ситуаций (ЧС). Совершенствование и создание новых систем управления кораблями, навигационного оборудования и средств связи позволяют не превышать примерно стабильное количество ежегодных аварий и катастроф на водном транспорте. В кораблекрушениях ежегодно погибает порядка 200 тыс. человек. Почти каждый третий корабль возвращается в порт после длительного рейса с поломками или повреждениями оборудования, механизмов или корпуса. Сегодня мы хотели бы рассказать о самой смертоносной катастрофе техногенного происхождения, которая произошла вследствие несоблюдения международных морских конвенций.

По подсчетам океанографов, на дне морей и океанов покоится свыше 1 млн. судов. Большинство крупных аварий и катастроф на судах происходит не под воздействием сил стихии, а по вине людей. Их ошибки делятся: на допущенные при проектировании, строительстве судов и их эксплуатации. Подавляющее число ЧС, к сожалению, возникает именно из-за неправильной эксплуатации судов. Использование новейшего навигационного и радиолокационного оборудования на судах не приводит к уменьшению числа столкновений между ними. Это объясняется ростом количества кораблей торгового, рыболовного, пассажирского и военного флотов, увеличением их скорости, тоннажа и габаритов, уплотнением графиков движения. Но не менее чем выше перечисленные факторы такого высокого показателя аварий, виноваты экипажи, которые не есть профессиональными, капитаны которые, считая себя лучшими из лучших, забывают о соблюдении международных конвенций. К столкновениям могут привести ухудшение видимости при неблагоприятных метеорологических условиях, а также влияние «человеческого фактора»: неправильная оценка курса встречного судна, очень большая скорость, пренебрежение сигналами и визуальными наблюдениями, несвоевременная остановка двигателя и т.д. Как правило, столкновения приводят к значительным повреждениям судов, а в ряде случаев - и к затоплению.

Постановка проблемы. Как правило, крушения судов не относят к категории техногенных катастроф, но именно этот рекордный по числу жертв случай заслуживает места в ряду самых страшных рукотворных трагедий человечества. Наиболее крупные катастрофы на море, сопровождавшиеся многотысячными жертвами, происходили во время Второй мировой войны, а в мирное время произошло всего одно сравнимое по последствиям крушение, которое стало крупнейшим за всю историю – столкновение филиппинского парома «Донья Пас» с танкером.

Объектом крушения стал пассажирский паром «Донья Пас» (MV Doña Paz). Водоизмещение – 2062 тонны, длина – 93,1 м, максимальная ширина – 13,6 м, рассчитан

на перевозку 1518 пасажиров. Построен в Японии, спущен на воду 25 апреля 1963 года, с 1975 года эксплуатировался филиппинским оператором Sulpicio Lines [2].

Местом крушения стал пролив Таблас, вблизи острова Мариндуке, Филиппины.

Дата: 20 декабря 1987 года, около 22.30 местного времени.

В катастрофе погибло 4386 человек, из них 4317 пассажиров парома «Донья Пас» и 58 членов экипажа, а также 11 членов экипажа танкера «Вектор». Спасти удалось только 24 пассажира парома и 2 члена экипажа танкера. Такое число жертв делает это крушение крупнейшим из произошедших в мирное время за всю историю [2].

Здесь следует говорить о двух группах причин: о причинах кораблекрушения, и о причинах, которые привели к такому количеству жертв. Долгое время причины столкновения судов в проливе Таблас оставались неизвестными. И к сегодняшнему дню не до конца понятно, как паром и танкер могли столкнуться в широком проливе при ясной погоде.

В октябре 1988 года совет, собранный для расследования катастрофы, сделал официальное заявление, в котором возложил вину за столкновение на экипаж танкера «Вектор». В ходе следствия было выяснено, что судно не имело лицензии, и было фактически немореходным. Также на танкере не было опытного вперёдсмотрящего и специального навигационного оборудования (Глава IV- Радиосвязь, часть - С, правила 6,7; Международная конвенция СОЛАС-74) [4], поэтому появление парома «Донья Пас» было полной неожиданностью, и экипаж «Вектора» не смог предотвратить столкновение.

Предполагалось, что часть вины лежит и на экипаже парома, так как в момент катастрофы на капитанском мостике находился только один из членов экипажа (и, вероятно, это был не капитан судна), а остальная команда занималась своими делами. Но в последствии эта версия не нашла должного подтверждения, поэтому с команды и оператора (компании Sulpicio Lines) были сняты все обвинения. Здесь приведен яркий пример того как экипаж и капитан судна, которое в принципе не имело права выйти в море, грубо нарушают правила несения вахты и не выполняют свои прямые обязанности.

Если же рассматривать причины, которые привели к огромному количеству жертв, то здесь одинаковая вина лежит на экипажах обоих судов и на их владельцах.

Во-первых, на пароме было практически втрое больше пассажиров, чем допускалось (4341 против максимально допустимых 1518) [2] – при столкновении и последующем пожаре на судне началась паника и давка. Мы видим как судовладельцы из-за своей жадности и безответственности спровоцировали масштабную техногенную катастрофу. Пожар на судне и горящая вода закрывали все пути к спасению, поэтому очень многие пассажиры нашли свое последнее пристанище в каютах и коридорах парома. Было нарушено много правил Международной конвенции Солас-74, а именно Глава 2, часть В (Меры пожарной безопасности на пассажирских судах) [4].

Во-вторых, большое количество людей погибло в огне, как на пароме, так и в море – вследствие разлива нефтепродуктов с танкера «Вектор» вода буквально горела и не давала спасения. Это нарушение Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), а именно, Приложение 1 («Правила предотвращения загрязнения нефтью») [3]. Кроме того, воды в проливе кишат акулами, что также рождало страх в людях и лишь отчаяние заставляло их покидать судно.

В-третьих, на пароме были спасательные жилеты, однако они все были спрятаны под замком, и даже если бы кто-то из членов команды открыл склад с жилетами, их вряд ли хватило бы на всех. Но жилеты, как и люди, нуждающиеся в них, ушли на дно. Здесь были нарушены правила прописанные в Международной конвенции Солас-74, а именно Главы 3 Части В, С (Требования к судну. Требования к спасательным средствам на судне) [4].

В-четвертых, команда парома «Донья Пас» не предпринимала никаких попыток к организации спасения людей, эти люди не были готовы к возникновению чрезвычайной ситуации. Профессионализм команды парома до сих пор вызывает вопросы.

Наконец, в-пятых, паром и танкер не были оборудованы элементарными средствами связи – даже самой простой радиостанцией! Поэтому в момент крушения судов никто не мог позвать на помощь, и филиппинские власти узнали о страшной катастрофе лишь утром. Понятно, что по прошествии такого времени спасти кого-то было просто невозможно, и это промедление стало для многих пассажиров «Донья Пас» смертельным. Это нарушение прописано в Международной конвенции Солас-74, а именно, Главы 4, Часть С (Радиосвязь, Требования к судам) [4].

Абсолютно пренебрежительное отношение к безопасности судов и непрофессионализм экипажей, неукротимое желание получить дополнительную выгоду и экономия на всем – все это лежит в основе страшного кораблекрушения, которое стало самым крупным в мирное время.

Хроника событий. Вследствие отсутствия связи хронология событий построена со слов редких очевидцев и время наступления ключевых событий определено приблизительно.

Достоверно известно, что «Донья Пас» в 6.30 утра вышла из порта Таклобан и направилась в Манилу, а примерно в 22.00 – 22.30 судно проходило по проливу Таблас неподалеку острова Мариндуке. В это время погода была ясная, на море было незначительное волнение, поэтому угроз судоходству в этом районе не было. Но в Манилу паром так и не пришел, потерпев крушение где-то в проливе [2].

Примерно в 22.30 произошло столкновение парома с танкером «Вектор», который транспортировал около тысячи кубометров бензина и других нефтепродуктов. При столкновении прогремел один или два взрыва, танкер сразу дал течь, на поверхность моря вытекло большое количество бензина, который тут же вспыхнул. Вскоре огонь охватил и «Донью Пас» [1].

На борту парома началась паника, команда не предпринимала никаких действий по спасению пассажиров. Многие люди прыгали за борт, однако большинство из них вскоре погибло от пламени. Часть пассажиров не рискнули покинуть горящее судно, однако помощь так и не пришла.

Примерно в полночь «Донья Пас» пошла ко дну, унося с собой пассажиров и всякую надежду на спасение. Около 2.00 затонули останки танкера [1].

О катастрофе стало известно только к шести часам утра, власти направили на место крушения спасателей, однако поисково-спасательные работы продолжались не больше одного дня – всего было спасено 26 человек.

В течение нескольких дней после катастрофы на берег выбросило останки 108 человек. Все они имели следы ожогов, и почти все были объедены акулами, которых очень много в этих морях. Еще тысячи человек так и не были обнаружены, что в последующем затрудняло точный подсчет количества жертв и выяснение причин катастрофы.

Сразу после кораблекрушения возникла неразбериха с определением количества погибших. Изначально расследование опиралось на количество официально зарегистрированных пассажиров парома «Донья Пас» – исходя из этого, на борту судна находилось 1525 пассажиров и 58 членов экипажа [1].

Однако, как позже выяснилось, паром всегда ходил перегруженным, многие билеты продавались без регистрации за сниженную цену, а детей почти никто и никогда не регистрировал. Поэтому эксперты вскоре стали называть все большие цифры – 2000, 3000 и даже 4000 пассажиров. По рассказам выживших и очевидцев, наиболее соответствует действительности последняя цифра – многие пассажиры обитали в переполненных каютах, кто-то занимал место в коридорах, а многие и вовсе располагались на палубе [1].

Лишь позднее – в 1999 году – было установлено, что паром в тот трагический день взял на борт 4341 пассажира, и большинство из них погибло в катастрофе [1].

Вывод. На сегодняшний день проблема безопасности мореплавания остается одной из серьезнейших. На мой взгляд, две важнейших международных конвенции, которые содержат в себе правила и нормы обеспечения безопасной жизнедеятельности на море должны не только всегда совершенствоваться и дополняться, а и пристально соблюдаться членами экипажа, владельцами судов. Для решения данной проблемы необходимо контролировать работоспособность каждого экипажа и исправность каждого судна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://industrial-disasters.ru/disasters/krushenie-paroma-donna-paz/>
2. http://gimsyaroslav1.narod.ru/Rescuer/Rescuers_Guidebook/ch149_sailcrash.htm
3. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973г., измененная протоколом 1978г. к ней (МАРПОЛ-73/78), Книги I и II, - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2008 г.
4. https://www.google.com.ua/?gws_rd=ssl#q=zakon.rada.gov.ua%2Fflaws%2Fshow%2F995_251

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАВІГАЦІЙНИМИ І СИГНАЛЬНО-ВІДМІТНИМИ ВОГНЯМИ ГАЗОВОЗУ «GASLOGSYDNEY»

Полоз О.Ю., Гудзь В.Ю.

Херсонська державна морська академія

Науковий керівник – Нестеренко В.Б. капітан, ст. викладач;

Завальнюк О.П. к.т.н., доцент

Вступ. Відповідно до Конвенції Міжнародної морської організації «Міжнародні Правила попередження зіткнень суден на морі. МППЗС-72» [1, Правило 20] навігаційні вогні і знаки використовуються для забезпечення своєчасного виявлення суден, визначення характеру їхньої роботи, маневрених можливостей і оцінки взаємного положення суден. Навігаційні вогні і знаки є найважливішими джерелами взаємної інформації суден, необхідної для правильної оцінки ситуації їхньої зустрічі і прийняття, передбачених правилами плавання і маневрування дій для безпечного розходження.

Актуальність досліджень. Незалежно від умов погоди, навігаційні вогні повинні виставлятися від сходу до заходу сонця, а також у світлий час доби в умовах обмеженої видимості. Час вмикання і вимикання цих вогнів має реєструватися в судовому журналі [1]. Усі вогні повинні бути завжди чітко видні, а система керування навігаційними і сигнально-відмітними вогнями – ефективно функціонувати. Для забезпечення цього на судні повинне бути організоване систематичне спостереження за станом і справністю навігаційних вогнів (очищення їх від снігу, льоду, кіптяви тощо), а також за працездатністю комутаційних засобів керування. Мають виконуватися вимоги Додатку 1 «Розташування і технічні характеристики вогнів і знаків» МППЗС-72 [1]. Запасні вогні повинні бути завжди готовими до використання.

Для судна, що порушило вимоги МППЗС-72 [1], які стосуються несення вогнів, не може служити виправданням те, що вогні вийшли з ладу в результаті якої-небудь аварії. Вогні, що вийшли з ладу, і/або засоби керування ними повинні бути негайно введені в дію або замінені запасними. Якщо це не буде зроблено, то у випадку зіткнення судно може бути визнано винним через несправність його навігаційних вогнів.

Також слід наголосити на те, що технічна експлуатація систем керування навігаційними і сигнально-відмітними вогнями морських суден входить відповідно до вимог ПДНВ-78/95/10 [2] і рекомендацій ІМО ModelCourse 7.08 Electro-Technical Officer [3] до сфери компетенції судового офіцера-електротехніка (Competence 2.3 Maintenance and repair of bridge navigation equipment and ship communications systems; Navigation Lights Control and Alarm System).

Постановка задачі. Удосконалення досліджуваної системи керування навігаційними і сигнально-відмітними вогнями газозавозу «GASLOGSYDNEY» та поліпшення її експлуатаційних характеристик відповідно до умов енергозбереження, коли необхідно, щоб включення-виключення вогнів здійснювалося автоматично в залежності від часу доби.

Основна частина. Газозавозами [4] називаються судна, що перевозять наливом зріджені гази і підпадають під дію офіційного документу ІМО – Міжнародного Кодексу будівництва і обладнання суден, які перевозять зріджені гази наливом (IGCC Code) [5].

До складу сигнальних засобів, регламентованих Правилами [6], входять: сигнально-відмітні ліхтарі (СВЛ); сигнально-проблискові ліхтарі; звукові сигнальні засоби; сигнальні фігури; піротехнічні сигнальні засоби; радіолокаційні відбивачі. Сигнально-відмітні вогні (СВВ) необхідні для попередження зіткнення суден, а також для зв'язку з берегом. Число вогнів, їхня конструкція і місце розташування встановлюються МППЗС-72» [1], а також Правилами Класифікаційних товариств.

Навігаційні (відмітні) вогні виконують у виді ліхтарів (світильників) спеціальної конструкції. Конструкція, оптична будова і потужність лампи ліхтаря повинні забезпечувати виконання висуваних до нього вимог щодо дальності, кольору і напрямку світіння. Ліхтарі мають водозахисне виконання, надійно закріплені на штатних місцях. Необхідно передбачити можливість швидкої заміни ліхтаря запасним. У ліхтарях застосовуються засоби, що виключають самовідгвинчування ламп.

Під керуванням навігаційними і сигнально-відмітними вогнями розуміється включення електричних ліхтарів цих вогнів, контроль за нормальною роботою і відключення їх в світлий час доби. Для цієї мети в кермовій рубці встановлюється станція керування вогнями – комутатор. Корпус комутатора виконується із силуминового сплаву у формі плоскої коробки із сальниками для кабелів, що відходять нагору і вниз. На передній кришці зсередини встановлюються пакетні вимикачі і реле з кульовими сигнальними полями, що спостерігаються через круглі вікна цієї кришки. Над кожним вікном мається бирка з покажчиком відповідного вогню. Живлення на комутатор подається по двох фідерах: основному – від ГРЩ через щит аварійної електростанції, резервному – від найближчого розподільного щита основного освітлення. Комутатори сигнально-відмітних ліхтарів працюють за наступним принципом: при загасанні ліхтаря виробляється звуковий і візуальний сигнал, який дозволяє визначити несправний ліхтар.

На досліджуваному судні – газозові «GASLOGSYDNEY» використовується система керування навігаційними і сигнально-відмітними вогнями TMS-LCP-11-047 компанії TMS (TotalMarineSystem) Solution [7]. Модульна система TMS-LCP-11-047 призначена для контролю і керування судовими навігаційними і сигнальними вогнями. У темний час доби чи при обмеженій видимості ці вогні подають інформацію про напрямок руху судна. Наявність на судні вогнів для ідентифікації судна і для попередження зіткнення суден є міжнародною вимогою. Завдяки модульній конструкції система може бути адаптована для будь-якого типу судна.

Гнучкість конфігурації. До складу системи входять [7]: основний модуль (на 14 вогнів); до 4-х модулів розширення (на 7 вогнів кожний); панель керування (можливі різні модифікації). У мінімальній конфігурації система складається з основного модуля і стандартної панелі керування. Кількість вогнів може бути збільшена до 42 за допомогою модулів розширення (по 7 вогнів кожний). Можливість використання більше одного основного модуля дозволяє контролювати і керувати необмеженою кількістю вогнів. Конструкція корпусу модулів призначена для монтажу на DIN рейку. Керування вогнями здійснюється з панелі керування зі світлодіодною індикацією стану вогнів. За вимогою замовника панелі керування можуть бути поставлені стандартних розмірів (144/192/288x144 мм) чи за індивідуальним замовленням. Можливо додаткове керування з дисплея із сенсорним екраном чи з комп'ютера. При цьому рекомендується використовувати модуль з перемикачами для керування вогнями у випадку несправності дистанційного керування.

Надійність електроживлення. Живлення системи можливо від різних джерел електроенергії, використовуваних на суднах, з напругою –24 В, ~220 В. Живлення береться від основного чи аварійного джерела. При зникненні основного живлення аварійне підключається автоматично. У будь-якому випадку джерело електроживлення постійно контролюється. Незалежно від використовуваного джерела живлення, генерується внутрішня напруга живлення системи і передається модулям розширення. При вимиканні обох дротів вогню відключаються від джерела живлення контактами реле. Робота вогнів гарантується навіть при несправності електронної частини системи.

Простота в експлуатації і надійність контролю. Кожен вогонь представлений на панелі керування кнопкою і світлодіодом. При короткому замиканні чи обриві в колі живлення вогню видається повідомлення про несправність. На панелі керування представлена наступна інформація: вогонь виключений (світлодіод не світиться); вогонь включений (світлодіод світиться); вогонь несправний (світлодіод миготить). При

виникненні несправності, на додаток до відповідного світлодіода включається убудований звуковий сигнал (можливе підключення зовнішнього дзвоника). Звуковий сигнал відключається натисканням кнопки «BUZZERSTOP». Миготіння світлодіода продовжується доти, поки несправний канал не буде відключений чи відремонтований. Передбачено регулювання яскравості світіння світлодіодів панелі керування кнопками «DIMMERUP» і «DIMMERDOWN».

Контроль в експлуатації. У системі передбачені додаткові функції по нагромадженню інформації про відпрацьований час і кількість включень вогнів. На дисплей може бути виведена інформація про відпрацьований ресурс вогнів і про необхідність їхньої заміни. Ця функція необхідна для світлодіодних вогнів.

Підключення до інших систем. Передбачено узагальнений сигнал про несправність (розмикальний контакт) для видачі в систему аварійної сигналізації. Основний модуль має три інтерфейси для підключення до приладів керування. Панелі керування підключаються за допомогою послідовного інтерфейсу. Шина CAN (і/чи за замовленням Modbus RS485/422) може бути використана для керування з персонального комп'ютера.

Поставлена задача даного дослідження може бути реалізована за допомогою фотодавача. Випускаються фотореле із вбудованим давачем, що представляє собою пристрій в єдиному корпусі. Перевагами пристрою є його простота і привабливий зовнішній вигляд. У випадку фотореле із зовнішнім датчиком пристрій монтується на DIN-рейку всередині електрощита, а рівень освітленості вимірює зовнішній давач, що сполучається з пристроєм дротоною лінією [8].

Давач фотореле слід встановлювати так, щоб світло від освітлювальних приладів не потрапляло на нього, інакше можливий збій роботи системи навігаційних і сигнально-відмінних вогнів. Для виключення помилкових спрацьовувань фотореле має регульовану затримку вмикання. Залежно від застосовуваних ламп напруга джерела живлення фотоавтоматів може становити 1,7–16,0 В і 220 В (мережева напруга). Фотореле здійснює керування вогнями за зміною рівня освітленості (кількості світла, що падає на фотоелемент). Фотоелемент (датчик освітленості) може становити єдине ціле з корпусом пристрою або підключатися до нього зовні дротоною лінією [8].

Використання фотодавачів для автоматичного ввімкнення системи навігаційних та сигнально-відмінних вогнів може бути доведено на ескізному варіанті системи (рис. 1). Виріб призначений для забезпечення навігаційної безпеки в темний час доби або в умовах поганої видимості [9].



Рисунок 1 – Макет запропонованої удосконаленої системи

Сигнально-відмінний ліхтар являє собою герметичний металевий блок живлення, в якому розташоване джерело живлення з електронною платою управління світлодіодом. На корпусі блоку живлення є перемикач режимів роботи ліхтаря, до нього на гнучкому кабелі приєднаний фотодавач. Власне ліхтар з лінзою Френеля з'єднаний гнучким кабелем з

корпусом блоку живлення через сальникові вводи. Сигнально-відмітний ліхтар заданого призначення має світлодіодний модуль у якості джерела світла.

Джерело живлення – гальванічна батарея на 9 В з розрахунковою ємністю, що забезпечує безперервну роботу будь-якого сигнально-відмітного ліхтаря не менше 180 годин. Паке́тний перемикач дозволяє задати три режими роботи виробу: 0 – виріб відключено від джерела живлення, режим зберігання; II – виріб включено, автоматичне включення від фотодатчика в темний час доби; I – виріб включено, постійне включення в ручному режимі.

Блок-схема макету удосконалення досліджуваної системи представлена на рисунку 2.

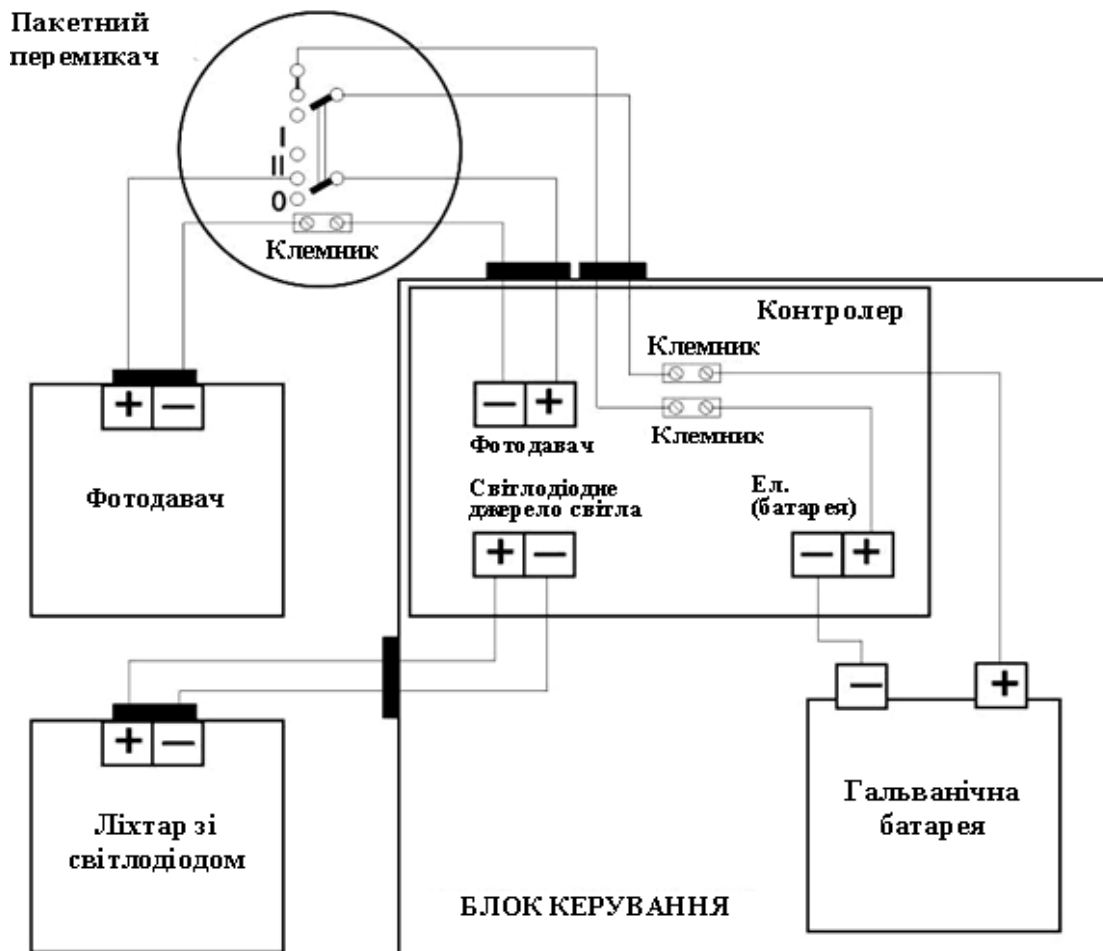


Рисунок 2 – Блок-схема макету удосконалення системи

Електронна схема виробу забезпечує:

- однакову світловіддачу світлодіода у всьому діапазоні живлячих напруг акумуляторів;
- захист акумуляторів від розряду нижче кінцевого напруги;
- захист від неправильного підключення акумуляторів або зарядного кабелю.

Отже, розглянутий макет доводить доцільність використання фотодавача для ввімкнення відмітних ліхтарів в залежності від рівня освітлення, оскільки за умовами енергозбереження необхідно, щоб включення-виключення вогнів здійснювалося автоматично в залежності від часу доби.

Таким чином, досліджувана система керування навігаційними і сигнально-відмітними вогнями газозову «GASLOGSYDNEY» призначена для контролю і керування судновими навігаційними і сигнальними вогнями. У темний час доби чи при обмеженій видимості ці вогні мають інформувати про напрямок руху морського судна. Наявність на

судні вогнів для його ідентифікації, а також для попередження зіткнення суден є жорсткою міжнародною вимогою [1]. Грамотне технічне використання, обслуговування та ремонт вказаної системи керування є запорукою безпеки мореплавства, збереження людського життя на морі, а також охорони навколишнього середовища.

Висновки. У ході дослідження розглянуто загальну характеристику газовозу «GASLOGSYDNEY». Наведено розташування навігаційних вогнів, запалюваних під час ходу на судні довжиною більше 50 м, та розглянуто вимоги до монтажу сигнально-відмітних засобів на морських судах. Значна увага приділена керуванню навігаційними і сигнально-відмітними вогнями. Детально вивчені принцип дії та схеми підключення ліхтарів через контактні та безконтактні комутатори, як засоби керування вогнями. Запропоновано спосіб удосконалення системи керування, шляхом застосування фотореле, що забезпечить автоматичне включення-виключення вогнів в залежності від часу доби. Таким чином поліпшено експлуатаційні характеристики системи відповідно до умов енергозбереження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Convention on the international regulations for preventing collisions at sea, 1972 (COLREG 1972). – London: IMO, 2003. – 103 p.
2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. – Лондон.: ИМО. «Эшфорд Пресс», 2011. – 450 с.
3. Model Course 7.08 Electro-Technical Officer. – London: IMO, 2014. – 190 p.
4. Томашевский В.Т. Машиностроение. Энциклопедия. Расчет и конструирование машин. Раздел IV. Корабли и суда. Т. IV-20. Проектирование и строительство кораблей, судов и средств океанотехники. Кн. 2 / В.Т. Томашевский, В.М. Пашин, В.Л. Александров и др.; под ред. В.Т. Томашевского, В.М. Пашина. – СПб.: Политехника, 2004. – 882 с.
5. International code for the construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk (IGC Code). – London: IMO, 1993. – 30 p.
6. Правила по оборудованию морских судов. Правила по грузоподъемным устройствам морских судов. Правила о грузовой марке морских судов. НД № 2-020101-083. – СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2015. – 451 с.
7. Ship Operating Manual «GASLOG SYDNEY» / Samsung Heavy Industries Co., Ltd, 2013. – 890 p.
8. Фотореле контроля освещения LXP-03/SEN27 [Электронный ресурс] / ООО «МЕГАРОН». – Режим доступа до сайту: <http://www.megaron.su/>. – Назва з екрану.
9. Сигнально-отличительный фонарь [Электронный ресурс] / ООО «СВЕТОТЕХНИКА». – Режим доступа до сайту: <http://ooost.ru/>. – Назва з екрану.

ВПЛИВ МОТИВАЦІЇ ПЛАВСКЛАДУ НА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ МОРЕПЛАВСТВА

Пономаренко І.Д.

*Міжнародний технологічний університет «Миколаївська політехніка»
Науковий керівник – Михалишин Б.Є. к.т.н., проректор з наукової роботи*

Багаторічний досвід освоєння людством Світового океану свідчить, що мореплавство пов'язане з численними і різноманітними за природою небезпеками. За даними Регістра Ллойда в період 1966-1985 рр. щорічно гинуло не менше 300 суден. Пізніше, завдяки зусиллям ІМО та інших зацікавлених сторін, кількість аварій на морі стало знижуватися. У 1990 р. загинуло вже менше 200 судів, а до 2000 р. ця цифра зменшилася до 167. В даний час ця цифра становить менше 100 суден. Тобто виникла відносно стійка тенденція зниження аварійності, що викликано дією цілого ряду факторів. По-перше, зменшення числа втрат судів сприяли уроки, витягнуті морським співтовариством. Крім того, підвищення безпеки операцій на морі сприяли більш досконалі стандарти щодо структурних, механічних і експлуатаційних характеристик суден, застосування технологічно передових навігаційних систем. Поступово у світовому судноплаванні була сформована сукупність нормативно-інформаційних документів у вигляді міжнародних Конвенцій, кодексів та інструкцій, що регламентують різні аспекти безпечної експлуатації суден. При цьому основна увага приділялася давно відомим і добре вивченим зовнішнім природним небезпекам (штормам, туманам, льодам, течіям), а також внутрішнім технологічним факторам, які пов'язані з наявністю на судах складних технічних пристроїв, потужних джерел енергії, палива, небезпечних вантажів та можуть сприяти виникненню аварійних ситуацій. Однак слідом за кількісним зростанням світового торгового флоту, появою нових типів суден і видів вантажів, обладнанням суден новітніми системами навігації та засобами автоматизації виникли і нові потенційні небезпеки, які при певних обставинах можуть призвести до аварії і які очевидно безпосередньо залежать від соціогенного фактору впливу «людського» елемента: помилок і промахів в розрахунках, невірної оцінки ситуації, бездіяльності при виникненні небезпеки, умисного порушення діючих правил та ін. Тому пріоритетним напрямом у пошуках нових шляхів запобігання аварій на морі повинна стати розробка способів зниження негативного впливу людей, що працюють на борту, на безпеку судна в різних умовах експлуатації. Підставою для такого висновку служить аналіз показників аварійності світового флоту. За наявними даними, як вже було сказано, щорічно в морі гине близько 100 суден, кількість аварійних подій обчислюється тисячами. Встановлено, що близько 10 % аварій на флоті відбувається в результаті дії морської стихії (форс-мажор), 15 % – є наслідком технічної недосконалості конструкції і судового устаткування, 75 % – суб'єктивного характеру, з вини людей внаслідок нехтування діючими правилами безпеки і погану організацію вахтової служби, недостатньої професійної підготовки, втоми та інш. Будучи причиною аварій суден у переважній більшості випадків, «людський» чинник вже давно вийшов на перший план уваги морського співтовариства. З-за помилок людей, що керували судами, відбулися багато «резонансних» аварій: катастрофа пасажирського лайнера «Титанік» (1912 р., більше 1500 жертв), загибель пасажирського судна «Адмірал Нахімов» (1986 р., 398 жертв), перекидання парома «Herald of Free Enterprise» (1987 р., 197 загиблих), загибель парома «Estonia» (1994 р., понад 900 жертв). Останній випадок – зіткнення зі скелею круїзного лайнера «Costa Concordia» (2012 р., більше 30 жертв). Людина не може бути непогрішною: ERRARE HUMANUM EST (людині властиво помилятися) – стверджували мудреці, і дійсно помилки, промахи, слабкості людей вносять небажані корективи в забезпечення безпеки при експлуатації суден. З позицій управлінської діяльності людині притаманні суттєві недоліки. Вона обчислює повільно і неточно, кількість інформації, яку вона

переробляє, порівняно невелика. Працездатність людини обмежена, вона потребує відпочинку, схильна до емоційних зривів. Разом з тим, людина-оператор вміє враховувати ймовірність подій і передбачати їх розвиток, вона здатна розумно і творчо діяти в непередбачених ситуаціях. Критичні умови можуть пробудити такі властивості особистості, які ніколи не можна набути на тренуваннях. Досвід показує, що зазвичай аварії відбуваються не внаслідок однієї помилки, а цілої серії («ланцюжка») такого роду подій. Виконаний у Данії аналіз морських аварій показав, що число таких подій на одну аварію коливається від 7 до 58 і в середньому становить 23. Різні дрібні помилки чи недоліки, що входять в цей «ланцюжок» подій, самі по собі можуть видатися несуттєвими і безпечними. Але коли незначні події з'єднуються в горезвісний ланцюг, відбувається аварія. У згаданому дослідженні помилки людей були встановлені в 96 аваріях з 100. Був зроблений важливий висновок: кожна із зроблених людьми помилок була необхідною умовою для виникнення аварії. Тобто, якщо б хтось із членів екіпажу не помилився, «ланцюжок» подій виявився б розірваним і аварія не відбулася. Отже, якщо знайти ефективні способи запобігання помилок людей в процесі експлуатації судна або хоча б своєчасного встановлення таких помилок і їх виправлення, можна істотно знизити аварійність в мореплавстві.

Велике значення у зменшенні аварійності суден має система управління безпекою мореплавства (СУБМ). Це структурована і документована система, яка дозволяє судновласникам та персоналу інших компаній ефективно проводити політику з безпеки мореплавства і захисту довкілля через: процедури (хто і що робить); інструкції (що і як робити); відповідальність (хто це робить); повноваження (хто регулює). Завдання СУБМ - так побудувати процедури управління, щоб максимально зменшити ймовірність появи помилок, усунути вплив «людського фактору». Керівництво по управлінню безпекою (Safety Management Manual) описує: цілі, принципи, механізми дії і структуру системи; призначення, завдання і взаємодію структурних підрозділів; обов'язки, повноваження і відповідальність персоналу; склад документів, що регламентують діяльність системи, їх виконання і ведення. Якість СУБМ в першу чергу залежить від компетентності плавскладу та ефективності управління його кадровим потенціалом, під яким розуміється сукупність здібностей і можливостей кадрів забезпечити прийняття рішень для ефективного функціонування та безпечної експлуатації судна. Основними складовими кадрового потенціалу є психофізіологічний (здатності і схильності людини, розумовий та емоційний стани, фізичний стан її здоров'я, працездатність, витривалість, психологічна установка і т. д.) і кваліфікаційний (досвід, навички, підсумки підготовки, обсяг, глибина і різнобічність загальних і спеціальних знань, трудових навичок і вмінь, які обумовлюють здатність персоналу до праці визначеного змісту і складності) потенціали. Управління кадровим потенціалом включає такі функції, як пошук, відбір, адаптація, переміщення персоналу, розробка системи нематеріальних заохочень, навчання, підвищення кваліфікації, кар'єрне просування, звільнення. В мореплавстві основним напрямком політики з управління кадровим потенціалом є забезпечення екіпажу судна людськими ресурсами, тобто пошук і відбір персоналу, що передбачає складання вимог до компетентності плавскладу, які необхідні для виконання відповідного виду діяльності. Кваліфікаційні вимоги, зафіксовані в Міжнародній Конвенції підготовки, дипломування моряків і несення вахти (ПДНВ-78/95), вказують на те, якими діловими і професійними якостями повинен володіти кандидат, щоб успішно виконувати роботу, на яку він претендує.

Підвищення компетентності, продуктивності та якості діяльності плавскладу, а отже і зменшення впливу «людського фактору» на безпеку в морській галузі та підвищення якості СУБМ, пов'язане і з факторами мотивації – зацікавленості в тому, щоб добре виконувати функціональні обов'язки. Низький рівень мотивації проявляється в незосередженості на предметі діяльності, нехтуванні вимогами правил та інструкцій, проходженні по шляху найменшого опору. Ефективне управління кадровим потенціалом передбачає розробку дійового механізму росту цільової ефективності мотивації, основними компонентами якого виступають: тестування плавскладу з діагностуванням

трудої активності та введення персональних нематеріальних винагород [1]. Методика тестування і оцінки трудової активності в якості професійно значущих виділяє наступні показники: «організованість» – питання, що стосуються дисципліни і самодисципліни, вміння складання чітких графіків і обов’язкового їх дотримання; «дієвість» – питання, які характеризують здібність проявити себе в екстремальних ситуаціях; «продуктивність» – питання відносно вміння людини використати свої сили і реалізувати можливості, які закладені в ньому; «інноваційність» – питання постійного вдосконалення знань і технологій, які дозволяють підтримувати компетентність, і «квалітативність» - питання, які відносяться до якості виконуваних робіт [2]. Опитувальник «СТА-30» за вказаними 5 шкалами передбачує 30 запитань, що стосуються безпечної експлуатації судна, безпеки плавскладу та дій моряків в аварійних ситуаціях.

Трудову активність діагностують за формулою

$$T_{ак} = \frac{\sum_{i=1}^5 B_i}{30} \left[1 - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (6 - B_i)^2}{180}} \right], \quad (1)$$

де B_i – сума балів за 6 відповідей згідно i -шкали, причому в якості відповідей на запитання опитувальника приймаються три варіанти: «ТАК» – 1,0 бал; «НЕ ЗАВЖДИ» – 0,5 бала; «НІ» – 0 балів.

Мотиваційними сторонами механізму виступають особисті нематеріальні винагороди за досягнуту трудову активність (похвала, подяка, грамота, символічні нагороди, звання, тощо), соціальна мотивація, можливість підвищення кваліфікації, посадового просування або введення демотивуючих факторів.

Інноваційний мотиваційний механізм системи управління плавскладом:

- ґрунтується на мотиваційних факторах, властивих кожній категорії плавскладу, та забезпечує максимальний збіг основних домінант поведінки і розроблених мотивацій;
- встановлює чітку залежність мотивацій від показників трудової активності, а також справедливість і прозорість запропонованої системи;
- включає соціальну мотивацію в нематеріальне заохочення;
- забезпечує можливість підвищення кваліфікації та кар’єрне зростання;
- стимулює плавсклад на розвиток інноваційної діяльності.

Для успішного функціонування запропонованого механізму необхідно: ставити перед усіма категоріями плавскладу чітко сформульовані та досяжні цілі по кожній складовій механізму мотивації; створювати як можна більш прозору систему оцінки та мотивації праці на судні; підвищувати відповідальність кожного члена екіпажу за безпеку плавзасобу; аналізувати успішність досягнутих моряками цілей.

Позитивний вплив створеного механізму в системі мотивації плавскладу досягається за рахунок: визнання особистого внеску в загальний успіх команди; створення належних умов для захисту здоров’я, безпеки праці та добробуту всіх членів екіпажу; підтримання атмосфери довіри на судні та зацікавленості моряків у реалізації загальної мети. Таким чином, запропонований механізм росту цільової ефективності мотивації дозволить підвищити ефективність управління кадровим потенціалом та якість СУБМ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вільський Г.Б. Система управління підприємством з механізмом росту цільової ефективності мотивації персоналу / Г.Б. Вільський, Б.Є. Михалишин, В.Л. Присянчук // Монографія: Mechanismus der Nachhaltigen Entwicklung des Wirtschafts Systems Formation. - Nürnberg, Deutschland: Verlag SW Gimex GmbH, 2014. – Vol. 2. – P. 286-295.
2. Присянчук В.Л. Вплив механізму зростання цільової ефективності мотивації персоналу на якість праці / Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Менеджмент та підприємництво: етапи становлення та проблеми розвитку». – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2014. – № 790. – С. 29-35.

СТРУКТУРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, ЕЕ РОЛЬ В БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Ступин И.Д.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного*

Научный руководитель – Маранов О.В., к.т.н., доцент

Вступление. Система Динамического позиционирования (ДП; DP – Dynamic Positioning) – это интегрированная система управления судном, спроектированная удерживать позицию и курс судна на автоматическом уровне, с высоким процентом точности, вблизи морских навигационных опасностей, используя лишь судовые двигатели и средства активного управления (подруливающие устройства), без использования швартовых концов или якорей.

Международная Морская Организация (ИМО) дает следующее определение: «Система динамического позиционирования – это система, которая автоматически контролирует судно для удержания его позиции и курса исключительно посредством активного использования судовых двигателей». Благодаря внедрению и использованию систем динамического позиционирования были открыты новые возможности для интенсивного развития морских исследований, результаты которых составляют необходимую научную базу для всех видов использования и освоения Мирового океана. Стало возможным безопасное и эффективное выполнение ряда поставленных задач при эксплуатации специализированных судов, которые заняты поиском и разведкой, а также оценкой эффективности эксплуатации нефтегазовых месторождений (научно-исследовательские суда), суда, которые осуществляют производственные процессы при разведывательном и эксплуатационном бурении, строительстве и обустройстве, и суда, которые используются для проведения подводных работ [1].

Основная часть. В зависимости от глубины проведения работ в настоящее время применяют в основном два способа удержания судов в заданном положении: статические системы позиционирования (якорные системы удержания) и системы динамического позиционирования.

При глубинах свыше 200 м на судах, как правило, используются динамические системы позиционирования. Такие системы обеспечивают быструю постановку в заданных координатах, возможность ухода с позиции при резком ухудшении гидрометеорологических условий и высокую точность удержания судна на позиции.

Динамическое позиционирование может осуществляться:

- автоматически;
- полуавтоматически;
- вручную при помощи команд оператора с пульта управления системы ДП.

Все ДП системы используют принцип математического моделирования как основу работы позиционирования. С помощью математической модели или описания динамики судового перемещения, которые содержит в себе система ДП, может быть predetermined позиция судна, его курс и перемещение. Использование этой информации, в сочетании с обработкой непрерывно поступающей информации от систем ориентации и датчиков, вырабатывает управляющие сигналы в энергоустановку и движительно-подруливающий комплекс, при помощи которых компенсируется суммарный вектор сил внешнего воздействия на судно (ветра, течения, волнения).

В системе ДП происходят обработка информации о местоположении объекта относительно заданных координат, вычисление сил и моментов, действующих на объект, и вырабатываются управляющие сигналы, воздействующие на средства удержания

(двигательно-рулевые комплексы, подруливающие устройства). Для функционирования системы динамического позиционирования необходимо обеспечить определение местоположения объекта управления, а также параметров внешних возмущений.

Схематично структура системы ДП выглядит следующим образом:

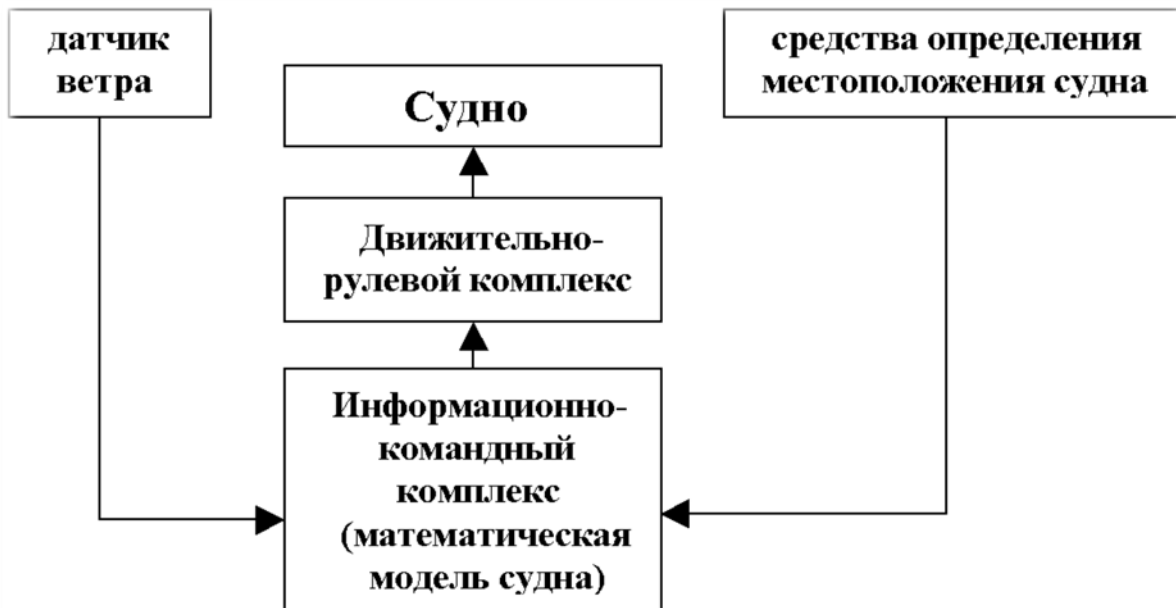


Рисунок 1 – Структура системы динамического позиционирования

В настоящее время в системах ДП только скорость и направление ветра измеряются высокоточными датчиками, остальные параметры внешних воздействий вычисляются по эмпирическим формулам с использованием математической модели движения судна [2].

Традиционно математическую модель получают на основе теоретических исследований и модельного эксперимента, в котором измеряются гидродинамические реакции на ротативных установках или механизмах планарного движения.

Математическая модель судна должна быть максимально точной, но она все равно никогда не будет на 100 % соответствовать реальному судну. Чтобы сделать ее максимально точной для данной ситуации в нее постоянно вносятся необходимые изменения.

Модель судна создает оценочные данные позиции судна, его скорости, сил течения и волнения. Эти данные сравниваются с требуемой позицией судна, введенной пользователем, скоростью и любыми другими силами, и после обработки создается команда для подруливающего устройства. Результат после подруливания вновь возвращается на обработку с тем, чтобы обновить модель судна.

Система ДП состоит из следующих элементов:

1. Системы питания, состоящей из:
 - энергоустановки;
 - стабилизатора напряжения и батарей аварийного питания, так называемого UPS (Uninterruptible Power Supply Unit).
2. Двигательно-подруливающего комплекса (включает в себя систему контроля движками и подрулями).
3. Вспомогательных систем (Систем ориентирования), их можно разделить на 3 вида:
 - системы контроля позиции (DGPS, SYSCAN, FANBEAM и др.);
 - система контроля курса (ГИРОКОМПАС);
 - сенсоры (датчики) такие как (WIND SENSOR, VERTICAL MOTION UNIT).

4. Элемента контроля самой системой, состоящего из Операционного компьютера, Операционной консоли, и, собственно, самого ДП Оператора.

Главной составляющей качественной работы ДП системы является компетентный ДП Оператор, который может осуществлять маневрирование судном как в режиме ДП, так и на ручном управлении.

В задачи системы ориентации ДП входит контроль географического местоположения судна, относительной позиции, и отслеживание силы воздействия погодных условий. На основе полученных со всех приборов данных, произведенных оценок и математической модели судна, имитирующей его динамику, вычислительный комплекс производит расчет и вырабатывает сигналы на ПУ. Системы ориентации ДП включают в себя:

1. Системы определения географического местоположения судна:

- судовая радиолокационная система (РЛС) 3 и 10 см диапазона;
- судовой радиотепловой локатор (РТЛ);
- импульснофазовая радионавигационная система (ИФРНС) Лоран-С;
- спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС, GPS;
- система EUROFIX.

2. Системы точного определения позиции судна (должны отличаться по принципам действия):

- гидроакустические;
- системы туго натянутого троса;
- гиперболические разностно-дальномерные радионавигационные системы;
- лазерные системы.

3. Системы определения параметров возмущающего фактора на корпус судна:

- курс;
- величину качки;
- скорости и направления ветра.

Основная задача системы контроля ДП – контроль удержания судна в установленной позиции, либо на установленной курсовой линии в пределах допустимых отклонений. Система должна быть способна справиться с изменением внешних сил, отказом оборудования для определения места судна или гирокомпаса, поломкой одного из подруливающих устройств. Вторичная задача системы контроля – минимизировать расход топлива и износ подруливающих устройств. Система контроля ДП – это циклическая система с обратной связью.

В системе контроля ДП можно выделить две различные функции:

- Оценка отклонения судна от заданной позиции и расчет сил необходимых для возвращения судна в требуемую точку.
- Оценка воздействия сил окружающей среды, действующих на судно и расчет требуемых противодействующих сил.

Таким образом, основными действиями системы контроля являются:

- измерение отклонения судна от заданной позиции и установленного курса;
- расчет отклонений в плоскостях X, Y, N;
- передача команд на определенные подруливающие устройства для создания противодействующих сил. [1],[3]

Систему ДП можно рассматривать как эргатическую систему повышения безопасности мореплавания, то есть, ее роль – свести к минимуму возможную ошибку судоводителя за счет дистанционного управления движителями, вместо ручного управления, которое требует значительный опыт и постоянную концентрацию.

В мире существует два вида систем ДП:

- системы ДП на принципе формирования управляющего сигнала Пропорционально-интегрально-дифференциального контроллера (ПИД- контроллер);

– системы ДП, построенные на принципе использования математической модели управления.

Обе эти системы являются эргатическими и предназначены для повышения уровня безопасности мореплавания и снижения воздействия человеческого фактора при выполнении достаточно сложных операциях точного удержания судна в позиции или движения точно по заданным параметрам.

В виду своей дороговизны и сложности, ДП основанные на использование математической модели подойдут только для специализированных судов, и, в свою очередь будут требовать качественной подготовки и периодического повышения квалификации. В свою очередь управление аналоговыми системами на принципе формирования управляющего сигнала ПИД - регулятора подразумевает использование системы ДП судоводителями любого уровня, прошедшими непродолжительный курс підготовки [4].

Выводы. Для того, чтобы повысить эффективность и безопасность систем ДП, которые будут проектироваться в дальнейшем, такие показатели должны быть улучшены:

- показатели характеризующие динамические свойства, точность, быстродействие. С ростом уровня автоматизации должны повышаться эти показатели;
- показатель надежности и безопасности, характеризующий вероятность безотказной работы системы. Возможны два пути повышения этих показателей: повышение надежности комплектующих изделий и применение дублирующих способов и соответствующих им резервных конструктивно самостоятельных каналов управления.

Для повышения показателей качества функционирования судовых динамических систем управления, используемых на судах, необходимо, чтобы уровень автоматизации разрабатываемой системы управления был повышен, но для улучшения показателей надежности следует стремиться к противоположному, поскольку объем аппаратуры в первом случае растёт, а это, в свою очередь, ухудшает надежность системы. Поэтому, первоочередной задачей разработчиков новейших систем ДП должно стать повышение уровня автоматизации при минимуме аппаратуры. Высокий уровень надежности и автоматизации систем ДП и качественная подготовка операторов – залог безопасности мореплавания судов, как тех, которые используют системы ДП, так и тех судов, что находятся поблизости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евгений Богаченко. Что такое система Динамического Позиционирования? - <http://key4mate.com/>
2. А.В. Барахта, Ю.И. Юдин. Структура и принципы работы систем динамического позиционирования. // Вестник МГТУ, том 12, №2, 2009 г. стр.255-258
3. Фрейдзон И.Р. Филлипов Л.Г. Автоматические системы динамического удержания буровых судов. // Судостроение за рубежом. –1980. – № 1. – С. 13 - 27.
4. Д.М. Гудков, І.В. Тихонов. Системи динамічного позиціонування судів як ергатичний інструмент підвищення безпеки мореплавства ./Системи обробки інформації – 2013. - випуск 8 (115). - С. 32-36.

FATIGUE AT SEA AS AN OCCUPATIONAL HAZARD

Surovennyy I.V.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisors – Bagriy Y.V. a teacher

Fatigue is generally described as a state of feeling tired, weary, or sleepy that results from prolonged mental or physical work, extended periods of anxiety, exposure to harsh environments, or loss of sleep. The result is impaired performance and diminished alertness.

The effects are particularly dangerous in the shipping industry: seafaring requires constant alertness and intense concentration. Fatigue affects everyone regardless of skill, knowledge and training. Dealing effectively with fatigue in the marine environment requires a holistic approach; this means addressing concerns such as lifestyle habits, rest, medication, and workload. IMO issued valuable practical guidance on understanding and managing fatigue in 2001 as MSC/Circ.1014, Guidance on Fatigue Mitigation and Management. The first module is reproduced here; others deal specifically with the effects of fatigue on ratings, officers, pilots and so on.

The technical use of the term fatigue is imprecise. Indeed, the variety of fatigue inducing situations, time courses and outcomes suggests that it unlikely that we are considering a single set of processes leading to a specific underlying state.

A person may feel fatigued, performance may deteriorate and the body's physiological functioning may be affected. These three outcomes, subjective perceptions, performance and physiological change are usually recognized as the core symptoms of acute fatigue. Acute fatigue may be induced by a number of factors: lack of or poor quality sleep, long working hours, working at times of low alertness (e.g. the early hours of the morning), prolonged work, insufficient rest between work periods, excessive workload, noise and vibration, motion, medical conditions and acute illnesses.

Fatigue is a problem for all 24 hours a day transportation modes and industries, the marine industry included. It must be recognized that the seafarer in a captive of the work environment. First, the average seafarer spends between three to six months working and living away from home, on a moving vessel that is subject to unpredictable environmental factors (weather conditions). Second, while serving on board the vessel, there is no clear separation between work and recreation.

The most common causes of fatigue known to seafarers are lack of sleep, poor quality of rest, stress and excessive workload. There are many other contributors as well, and each will vary depending on the circumstance (operational, environmental. To ensure thoroughness and to provide good coverage of most causes, fatigue causes are here categorized into (four general) factors:

Crew-specific factors

a) Sleep and rest (quality, quantity and duration of sleep disorders/disturbances; rest breaks; biological clock/ circadian rhythmist), b) Physiological and emotional factors, including stress (fear; monotony and boredom), c) Health Diet (illness), d) Stress Skill, knowledge and training as it relates to the job (personal problems; interpersonal relationships), e) Ingested chemicals Alcohol (drugs (prescription and non-prescription), caffeine), f) Age, g) Shiftwork and work schedule, h) Workload (mental/physical), i) Jet lag

Management factors (ashore and aboard ship)

1. Organizational factors a) Staffing policies and retention;

- Role of riders and shore personnel;
- Paper work requirements;
- Economics;
- Schedules-shift, overtime, breaks;
- company culture and management style;

- Rules and regulations;
- Resources;
- Upkeep of vessel;
- Training and selection of crew.

2. Ship-specific factors

These factors include ship design features that can affect/cause fatigue.

- Ship design;
- Level of automation;
- Level of redundancy;
- Equipment reliability;
- Inspection and maintenance;
- Age of vessel;
- Physical comfort in work spaces;
- Location of quarters;
- Ship motion;
- Physical comfort of accommodation spaces.

Environmental factors

Exposure to excess levels of environmental factors, such as temperature, humidity and excessive noise can cause or affect fatigue. Long-term exposure may even cause harm to a person's health. Furthermore, considering that environmental factors may produce physical discomfort, they can also cause or contribute to the disruption of sleep. Environmental factors can also be divided into factors external to the ship and those internal to it. Within the ship, the crew is faced with elements such as noise, vibration and temperature (heat, cold, and humidity). External factors include port and weather conditions and vessel traffic. There are a number of things that can be done to address these causes. Some contributors are more manageable than others. Opportunities for implementing counter-measures vary from one factor to another for example, noise can be better addressed during the vessel design stage, breaks can be addressed by the individual crew member, while the training and selection of the crew can be addressed during the hiring process.

Effects of fatigue. Alertness in the optimum state of the brain that enables us to make conscious decisions. Fatigue has a proven detrimental effect on alertness – this can be readily seen when a person is required to maintain a period of concentrated and sustained attention, such as looking out for the unexpected on the night watch.

When a person's alertness is affected by fatigue, his or her performance on the job can be significantly impaired. Impairment will occur in every aspect of human performance (physically, emotionally, and mentally) such as in decision-making, response time, judgement, hand-eye coordination and countless other skills.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ НА ТРЕНАЖЕРНОМ СИМУЛЯТОРЕ FULL MISSION DP2/3 OFFSHORE VESSEL

Тысевич Р.В.

Херсонская государственная морская академия

Научные руководители – Евдокимова В.А., к.т.н., доцент;

Гарболинская О.И., заведующий лабораторией,

Матейчук В.Н., заведующий лабораторией

Введение. Электромагнитное загрязнение окружающей среды стало объективной реальностью. Источники электромагнитного поля вошли в повседневную жизнь. Человек подвергается воздействию электромагнитного излучения на работе, в электротранспорте, в быту. Все больше становится источников электромагнитных полей двойного назначения, которые используются и в профессиональной деятельности и в быту. Это персональные компьютеры, мобильные телефоны, электробытовые приборы. Длительное действие электромагнитного излучения (ЭМИ) негативно влияет на нервную систему, вызывает быструю утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, головную боль, ослабление памяти и внимания, что является причиной снижения производительности труда и повышает вероятность возникновения несчастных случаев [1].

Постановка проблемы. Сегодня, одной из серьезнейших проблем судоходства, стало появление на капитанском мостике людей малообразованных, некомпетентных и недисциплинированных. Статистика ужасает: по данным страховых обществ, в области морского транспорта ошибки людей соотносятся с другими причинами аварии не менее как 5:1, основная доля всей аварийности флота приходится на человеческий фактор. Мореплавание всегда сопряжено с риском, который в той или иной степени сопровождает судно. Повышение степени риска требует от судоводителя активных действий, направленных на обеспечение безопасности мореплавания. Повышение и спад риска проходят обычно в крайне напряженной ситуации. В сложной, порой критической обстановке успех ликвидации причин и последствий угрожаемой ситуации в большой мере зависит от первоначальных действий лиц, имеющих полномочия принимать решения. Поэтому целесообразно иметь заранее подготовленный не только на бумаге, но и в сознании, перечень необходимых действий первого момента в различной сложной обстановке. Этот перечень хотя и не предполагает полностью сформировать умение правильно реагировать на те или иные вводные, но дает основу для такого умения, учит вырабатывать необходимые навыки для правильных решений [2]. Положительным примером в решении существующей проблемы может служить отработка действий на суше, используя тренажеры. Опыт применения тренажеров в Херсонской государственной морской академии показывает, что их можно эффективно использовать при решении многих задач. Однако нерешенным остается вопрос оценки воздействия электромагнитного излучения от видео- дисплейных терминалов (ВДТ) жидко-кристаллических (ЖК) мониторов высококомпьютеризированных тренажерных симуляторов.

Формулировка целей статьи. Целью данной работы является гигиеническая оценка электромагнитного воздействия на оператора при работе на тренажере FULL MISSION DP2/3 OFFSHORE VESSEL - полнофункциональный тренажер судна с динамической системой позиционирования.

Изложение материалов исследования. Полнофункциональный тренажер судна имеет угол обзора 360 град. и является тренажером класса А, который отвечает всем требованиям ИМО и DNV-GL. Тренажер представляет собой комбинированный мост судна с ДП системой, то есть состоит из двух мостиков – это передний и тыльный.

Поэтому, при необходимости система позволяет использовать тренажер двух мостиков, например, для отработки маневров судна, отработки навыков работы с системами динамического позиционирования, работы с ECDIS, RADAR и несения вахты на мостике. Каждый мостик включает в себя ECDIS от компании TRANSAS, RADAR с ARPA, симуляторы навигационного оборудования, маневренного оборудования, а также симуляторы систем динамического позиционирования класса DP2 и DP3. Также установлен симулятор ГМССБ для района плавания А2. На полнофункциональном тренажере судна одновременно могут заниматься до 4 человек и инструктор. Тренажер обслуживается 39 мониторами и 35 системными блоками (рис. 1.).



передний мостик

тыльный мостик

Рисунок 1 – Рабочее место оператора на тренажерном симуляторе

Представляет интерес оценить безопасность для здоровья оператора вредного воздействия электромагнитного излучения от ЖК-дисплеев.

ЖК-дисплеи формируют изображение методом, принципиально отличающимся от дисплеев с электронно-лучевой трубкой, потому проблем рентгеновского излучения и статического заряда на поверхности экрана у них просто не существует. Опасность представляет электромагнитное излучение и поля низких радиочастот: средние частоты, низкие частоты, очень низкие частоты.

ЭМП имеет электрическую (Е) и магнитную (В или Н) составляющую, причем взаимосвязь их достаточно сложна. Конструкция дисплея включает в себя много источников переменных электрических полей, влияние которых убывает с расстоянием. При протекании переменного тока по проводнику создаётся переменное магнитное поле. Как и вся электрическая аппаратура, дисплеи окружены магнитными полями, создаваемыми различными элементами их конструкции.

В работе проведено измерение параметров электрического и магнитного полей ЖК-дисплеев на рабочем месте оператора. Для проведения измерений использовался профессиональный прибор, соответствующий 1-му классу точности, отвечающий всем требованиям последних нормативных документов в области электромагнитной безопасности видеодисплейных терминалов – трехкомпонентный ВЕ-метр-АТ-003.

Прибор позволяет проводить измерения среднеквадратических значений напряженности электрического магнитного полей в диапазоне измерений на частотах от 5 Гц-2 кГц; 50 Гц; 2 кГц-400 кГц.

Для оценки электромагнитного излучения ВДТ руководствовались гигиеническими требованиями к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы - СанПиН 2.2.2.542-96 [3].

Таблиця 1 – Предельно-допустимые уровни электромагнитного излучения ВДТ

Наименование параметров		ПДУ удалении 30 см вокруг дисплея и 50 см перед дисплеем
Напряженность электрического поля	в диапазоне 5 Гц – 2кГц	25 В/м
	в диапазоне 2кГц – 400кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне 5 Гц – 2кГц	250нТл
	в диапазоне 2кГц – 400кГц	25нТл

Результаты полученных измерений и предельно допустимые уровни (ПДУ) представлены в табл. 3, где B_1 , E_1 – индукция магнитного и напряженность электрического полей в частотном поддиапазоне от 5Гц – 2кГц; B_2 , E_2 – индукция магнитного и напряженность электрического полей в частотном поддиапазоне от 2кГц–400кГц.

Таблиця 2 – Результаты инструментальных измерений параметров электромагнитного поля на рабочем месте оператора тренажерного симулятора

Точки измерения	Измеряемые параметры							
	B_1 , нТл	ПДУ, нТл	B_2 , нТл	ПДУ, нТл	E_1 , В/м	ПДУ, В/м	E_2 , В/м	ПДУ, В/м
1.	54	250	2,27	25	8,9	25	0,364	2,5
2.	56	250	2,17	25	17,2	25	0,375	2,5
3.	48	250	1,99	25	15,2	25	0,398	2,5
4.	72	250	2,38	25	9,6	25	1,3	2,5
5.	75	250	2,38	25	11,8	25	1,7	2,5
6.	74	250	2,41	25	13,3	25	1,88	2,5
7.	42	250	1,98	25	5,9	25	0,374	2,5
8.	57	250	2,07	25	10,3	25	2,19	2,5

Где измерение 1 – ближнее положение кресла (рабочее место оператора № 1 (справа)), 2 – среднее положение, 3 – крайнее, 4 - ближнее положение кресла (рабочее место оператора № 2 (слева)), 5 – среднее положение, 6 – крайнее, 7- рабочее место оператора № 3 тыльного мостика (справа), 8 - рабочее место оператора № 4 тыльного мостика (слева).

Согласно полученным данным, электромагнитное воздействие на оператора при работе на тренажере не представляет опасности, так как ни один из показателей не превысил ПДУ электромагнитного излучения.

Выводы. Дана гигиеническая оценка электромагнитного воздействия на оператора при работе на тренажере FULL MISSION DP2/3 OFFSHORE VESSEL - полнофункциональный тренажер судна с динамической системой позиционирования с помощью трехкомпонентного ВЕ-метра-АТ-003. Согласно проведенных измерений, в рабочей зоне оператора тренажерного симулятора не наблюдается превышение допустимых уровней напряженности магнитного и электрического полей, что свидетельствует о возможности безопасного использования тренажеров в образовательном процессе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимохова Г.Н. Разработка и обеспечение требований электромагнитной безопасности экипажа судов: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: спец. 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» / Г.Н. Тимохова.-Санкт-Петербург, 2005.-26 с.

2. Винницкий А.Г., Козырь Л.А. Рекомендации вахтенному помощнику капитана/ А.Г. Винницкий, Л.А. Козырь// М.: Транспорт, 1991.- 48 с.

3. Санитарные правила и нормы - СанПиН 2.2.2.542-96.

ПЛАВАНИЕ ТОРГОВЫХ СУДОВ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ СОМАЛИЙСКИХ ПИРАТОВ

Уваров А.А.

*Азовский морской институт Национального университета
«Одесская морская академия»*

Научный руководитель – Ткаченко В.Б., к.д.п., ст. преподаватель

В пёстрой и многогранной картине современного мира, на её тёмной стороне, особую нишу занимает проблема морского пиратства. Морское пиратство вообще, и в Аденском заливе (Сомали) в частности, приобрело масштабы настоящей угрозы мировому судоходству.

Противоправный, преступный характер этого явления и необходимость решительной борьбы с ним были очевидны издревле.

История свидетельствует: каждый новый этап хозяйственного и торгового освоения новых морских и океанских просторов, налаживания регулярного судоходства, как правило, сопровождался возникновением в прибрежных районах очагов морского пиратства.

Знаменательно, что, несмотря на свой более чем преклонный возраст, пиратство не торопится уходить из реальной жизни в область преданий, на страницы приключенческих романов и киноэкраны и вновь бросает вызов человечеству.

Как показывает статистика захватов судов, хорошо подготовленный экипаж, обученный проведению антипиратских мероприятий и который точно знает, что делать в случае атаки на судно, жизненно важен для избежания захвата судна. Даже лучше, если экипаж начнет действовать еще до начала атаки, пока неприятельское судно находится еще в нескольких милях ходу, осуществляя надлежащее наблюдение, визуальное и по показаниям радара; войдя в контакт с ВМС; мониторя радиоканалы с целью получения предупреждений о пиратской активности.

Детальный антипиратский план должен быть подготовлен офицером по безопасности компании совместно с капитаном. В случае необходимости, план может корректироваться в зависимости от обстоятельств конкретного рейса.[4]

Уязвимость судна. Уровень риска, которому подвергаются торговые суда в широком регионе оперирования сомалийских пиратов, зависит от множества факторов. Некоторые специфичны для каждого конкретного судна, другие зависят от внешних факторов. Среди специфичных для судна, наиболее важными факторами являются скорость, высота борта и характер груза. С одной стороны, наиболее уязвимыми есть малые суда: такие как яхты, траулеры или тихоходные буксиры, особенно осуществляющие буксировку.

С точки зрения похищения судна, общепризнано, что скорость в 16 узлов является своеобразной границей между относительной уязвимостью и относительной безопасностью, особенно если быстроидущее судно имеет высокий борт и маневрирует. Это включает зигзагообразное маневрирование в пределах безопасного судовождения с целью увеличить кильватерную волну, если это возможно без существенной потери в скорости.

Для пиратов, осуществляющим высадку на борт, существенным препятствием является ненастная погода с ветрами силой 5 баллов по шкале Бофорта и выше и волной, более 2 метров. Т.о. чем хуже погода, тем труднее пиратам высадится на борт идущего судна, что поясняет прекращение пиратских нападений в период муссонов. [1].

Проход через аденский залив. Текущий предпочтительный путь через Аденский залив проходит т.н. Международно Рекомендованным Транзитным Коридором (InternationallyRecommendedTransitCorridor, IRTC). Он тянется приблизительно с востока

на запад. Суда, ідущі на запад, використовують северну частину коридора, а ідущі на схід – південну.

Суда, що проходять Аденським заливом, після реєстрації з військово-морськими властями і щоденними звітами про рух судів, в загальному випадку не супроводжуються кораблями ВМС за типом морських конвоїв. Відстані і кількість торговельного флоту в регіоні занадто великі для наявних ВМС. Навпаки, суда в загальному випадку створюють групи з подібними собі за швидкістю і групуються в певні подібні морських конвоїв. Відокремлені угоди існують для особливо вразливих судів. Рух конвою візуально моніториться з екранів радарів патрулюючих кораблів ВМС або з борту кораблів, розміщених по шляху руху Аденським заливом.

АИС і навігаційні вогні. Сомалійські пірати часто здійснюють свої напади на закаті або на світанку, тобто саме в цей час суда повинні проходити небезпечні регіони з максимальною швидкістю. Деякі атаки відбуваються і вдень, але тільки одиниці вночі, представляючи найбільшу небезпеку при яскравому місячному освітленні – при повній луні і безхмарному небі. Згідно з поточними рекомендаціями MARLO, суда, здатні розвинути швидкість в 18 вузлів, повинні йти в транзиті між 47 і 49 північної широти в нічний час.

В той час як капітану дозволяється вимкнути АИС судна (Автоматична ідентифікаційна система, Automatic Identification System AIS), хоча і краще її залишити включеною при транзиті МРТК, але передаючої тільки базову інформацію), навігаційні вогні повинні бути завжди зажені від заката до світанку і в умовах обмеженої видимості. Сповідалося, однак, про суда, що йдуть вночі через Аденський залив з великою швидкістю, з вимкненими навігаційними вогнями і з вимкненою АИС, очевидно не сумніваючись в тому, що це робить їх менш вразливими до піратських нападів. Можливо це і правда, але таке авантюристичне поведіння суттєво підвищує ризик зіткнення судів в умовах крайньої скученості судів в цьому регіоні і ставить під загрозу інших учасників судноплавства.

Рекомендації по дообладуванню судна при підготовці до проходження пірато небезпечного району. Перед проходженням пірато небезпечного району, до початку формування каравану торговельних судів, капітан торговельного судна зобов'язаний виконати наступні заходи, що підвищують ступінь захищеності судна від піратського нападу:

1. Забезпечити, з урахуванням кількості членів свого екіпажу, наявність відпочиваючих і інструктованих спостерігачів за надводною обстановкою навколо судна. Організувати вахту по кожному борту судна, забезпечити вахтових біноклями, раціями і сигнальними ракетами.

2. Підвищити готовність судна до відбиття нападу піратів шляхом включення всіх механізмів: реверси, пожежні насоси і т.п.

3. Встановити по кожному борту і палубі пожежні гидранти, підключені до загальної системи і готові до одночасного негайного застосування при піратському нападі. При можливості подавати на пожежні гидранти воду в напрямку всього шляху в пірато небезпечному районі.

4. Закрити і заблокувати всередині всі двері зовнішнього контуру. Наклонні трапи, що ведуть на ходовий мостик і в надстройку перев'язати шкертками, загородити бочками. Ілюмінатори закрити дошками, або загородити решітками, або заварити листами заліза. На смотрові ілюмінатори наварити решітки. Зовні всі проходи на ходовий мостик перекрити, залишити один проход на ходовий мостик всередині. Внутрішні двері ходового мостика повинні бути закриті на ключ.

5. На ходовому мості необхідно мати засоби зв'язі для надання сигналу тривоги на панель керування судноплавної компанії і аварійний буй, що подає сигнал про нещастя з заданою повною інформацією про судно і готовий до негайного

применению. Кроме того, на ходовом мостике необходимо иметь бронежилеты и каски на всю дежурную смену.

6. На сигнальных мостиках необходимо иметь ракетницы, фальшвеера, сигнальные пистолеты, бутылки с зажигательной смесью, ведра с большими болтами, кусками металлических уголков, банки с кислотой.

7. Вдоль бортов судна необходимо установить различные приспособления, создающие помехи для высадки пиратов на палубу судна: колючая проволока в виде спирали либо сетка –рабица, закрепленная на металлическом тросе по всему периметру судна(при возможности необходимо подать на нее напряжение). Вдоль бортов разложить аварийный лес, куски железа, болты, гайки в ведрах для сброса на пиратские лодки.

8. Вдоль бортов закрепить бочки на тросах, которые, в случае опасности, сбрасывать в воду на ходу с целью создания помех для пиратских малоразмерных средств и для людей в них (при сбрасывании в воду бочки начинают хаотичные движения вдоль бортов судна и затрудняют подход вплотную пиратских плавсредств). По возможности, необходимо закрепить бочки с активной химической жидкостью (кислотой) с целью выливания на пиратов, производящих штурм судна.

9. В ночное время требуется производить в обязательном порядке полное затемнение судна.

10. На верхней палубе на видных местах выставить манекены в человеческий рост, одетые в военную форму с макетами оружия и биноклей.

11. Оборудовать по периметру судна штатные места с наличием на них багров, ножей и топоров.

12. По всему периметру судна установить мощные прожектора для ослепления пиратов. По возможности оборудовать по периметру судна посты, оснащенные ультразвуковыми пушками для воздействия на центральную нервную систему нападающих.

13. Убедиться, что на бортах судна отсутствуют какие либо свисающие предметы, в том числе трапы, концы и шланги.

14. Попытаться, в случае если надводная часть борта относительно низкая, нарастить ширину планширей таким образом, чтобы затруднить зацепление за них крючьев и кошек, используемых пиратами при захвате.

15. Определить «цитадель» – специальное помещение с крепкими, бронированными дверями в глубине судна, где экипаж, в случае проникновения на борт вооруженных пиратов, сможет запереться, загерметизировать помещение, установить связь с военным кораблем и выиграть время, необходимое для оказания помощи силами военного корабля. В «цитадели» необходимо иметь запас продовольствия воды и медикаментов на всех членов экипажа на 4-5 дней.

16. Рекомендуются, чтобы «цитадель» была оснащена средствами управления и контроля движения судна, собственной автономной системой кондиционирования воздуха, средствами аварийной остановки двигателей судна, а также телекамерами с дистанционным управлением. Вход в «цитадель» должен быть герметичен, укреплен и выдерживать огонь из огнестрельного оружия и гранатометов.

17. Провести инструктаж всего экипажа судна относительно порядка действий при следовании в пиратоопасном районе [2].

План безопасности судна. Чтобы максимизировать шансы безопасного исхода для судна и экипажа, антипиратский план безопасности, составленный до того, как судно достигнет опасной зоны, предпишет капитану и офицеру охраны судна точно, какое действие они должны предпринять. Среди первоначальных шагов, которые необходимо предпринять – объявление сигнала тревоги и сообщение по громкоговорящей связи экипажу о нападении; сообщение о ситуации в военно-морское управление координации УКМТО Дубай; приведение в действие системы безопасности судна для уведомления офицера безопасности компании и государства флага; убедиться, что Автоматическая

идентификационная система АИС включена на передачу (чтобы силы реагирования могли иметь привязку к месту); послать сигнал SOS по УКВ каналу 16 (а также продублировать по каналу 08, который отслеживают ВМС); послать сигнал бедствия посредством системы Цифрового Избирательного Вызова (DigitalSelectiveCalling, DSC) или через Immarsat-C; а также связаться с УКМТО по телефону, чтобы объяснить ситуацию более подробно и определить, какая помощь может быть предоставлена, и должно ли судно поменять курс. [3].

Выводы. Таким образом, морское пиратство – одна из старейших проблем в истории человечества – не торопится уходить с исторической сцены. Под воздействием процессов мирового развития – глобализации, эволюции системы межгосударственных отношений и трансформации сферы безопасности – в наши дни оно переживает подъём и вновь бросает вызов мировому сообществу уже в качестве «новой» угрозы безопасности.

Преступное в своей основе морское пиратство заняло свою нишу в группе угроз, относимых к области «неполитического насилия» на направлении «безопасности на морских путях», где оказалось тесно связанным с международным терроризмом.

Рассмотрение основных проявлений морского пиратства позволяет говорить о том, что сегодня оно занимает определённый пространственный ареал и представляет собой растущую угрозу физической безопасности мореплавателей.

Сохраняющиеся на опасном уровне масштабы проблемы морского пиратства на современном этапе делают актуальной задачу активизации усилий международного сообщества по искоренению этого преступного явления.

ИСТОЧНИКИ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баймуратов М. А. Международное пиратство. Актуальные вопросы становления глобальной системы противодействия : учеб.пособие / М. А. Баймуратов, А. В.Потапчук.- М.: ТрансЛит, 2011. – 236 с.
2. Басанец Н. Г. Конвенционные и классификационные требования к обеспечению безопасности судоходства : справочно-метод. пособие для судоводителей / Н. Г. Басанец. - Одесса : ТОВ РВА «СМИЛ», 2008. - 259 с.
3. Топалов В. П. Оценка риска при эксплуатации судов = International regulations for preventing collisions at sea, 1972 / В. П. Топалов, В. Г. Торский ; ИКЦ Одесской нац. морской академии, Отд. морского ин-та Великобритании в Украине (Морской ин-т Украины). - Одесса : Астропринт, 2010. - 127 с.
4. BestManagementPracticesVersion 3 – Руководство по защите от пиратов, 78стр., июнь 2010г.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СУДАМИ В РЕЖИМЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Хандусь Б.С.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного*

Научный руководитель – Маранов А.В., к.т.н., профессор

Режимы позиционирования. Для судов, полная управляемость которым нужна по роду их работы, задача автоматизации процессов позиционирования выполнена в достаточном объеме. Современные **DP/DT**-системы (Dynamic Positioning and Dynamic Tracking Systems) надежно выполняют свои функции. Они могут иметь режимы:

- ручного дистанционного управления движением корпуса с помощью джойстика и кноба;
- ручного управления плоскопараллельным движением с помощью джойстика с автоматической стабилизацией курса;
- автоматического динамического позиционирования с ручным управлением ориентацией по курсу;
- автоматического DPи стабилизации курса;
- автоматического DPс автоматической оптимизацией ориентации по курсу по критерию минимума расходуемых энергоресурсов;
- автоматической динамической проводки по маршруту с ручным управлением путевой скоростью и ориентацией по курсу;
- автоматической DTс автоматической стабилизацией путевой скорости и с ручным управлением ориентацией по курсу;
- автоматической DTс ручным управлением путевой скоростью и с автоматической стабилизацией курса параллельно линии маршрута либо под заданным углом к ней;
- автоматической DTс автоматической стабилизацией путевой скорости и с автоматической стабилизацией курса параллельно линии маршрута либо под заданным углом к ней.

Режимы управления в системе динамического позиционирования. (POSITIONING) реализует полные возможности системы в управлении перемещением корпуса путем использования всех силовых средств. Этот режим применяется при маневрировании на предельно малых скоростях хода. Величина и направление упора для поступательного перемещения корпуса судна задается джойстиком. Для установки параметров вращательного движения служит кноб. Джойстик является линейным бесступенчатым управляющим средством. Поворот джойстика в плоскости пульта задает направление результирующей силы упора, которая должна быть приложена к центру массы судна. Диапазон поворота джойстика в плоскости пульта составляет $\pm 90^{\circ}$ от нуля. Отсчет угла поворота производится по горизонтальной шкале. Наклон джойстика определяет модуль результирующей силы упора. Величина наклона джойстика контролируется по специальной шкале. В основном режиме могут быть использованы два вида ориентации по курсу: автоматический (AUTO) и ручной (MANUAL).

В режиме ручного управления курс изменяется судоводителем с помощью **кноба**, который служит для задания параметров прикладываемого к корпусу судна вращающего момента. Сторона, в которую поворачивается кноб, определяет направление изменения курса. Угол отворота кноба от нулевого положения задает величину управляющих сил, обеспечивающих поворот корпуса судна относительно выбранного центра вращения. Стабилизацию курса в ручном режиме, если требуется, выполняет рулевой, устраняя с помощью манипулирования кнобом отклонения от заданного курса.

В режимі АУТО-орієнтації система автоматически удерживає ДП судна вдовль заданного курса. При включенні режиму «АУТО» курс судна автоматически починає стабілізуватися на його значенні, которе було в момент включення режиму. В процесі маневрування задаваний для стабілізації курс може бути изменен на новий.

Значення нового курсу устанавлюється с помощью кноба и перемещаемого им индекса по грубой шкале репитера ГК. Сторона, в которую поворачивается knob, задает направление изменения курса. По шкале курсовых углов при установке knobом индекса на значении нового курса можно определить величину угла поворота. Значение задаваемого knobом нового курса отображается на цифровом индикаторе CTS. После установки нового курса маневровая система автоматически приводит к нему судно, поворачивая корпус относительно выбранного центра вращения. В процессе поворота судна синхронно с грубой шкалой репитера разворачивается и индекс нового курса, приходя, в конечном счете, на курсовую черту. После выхода на новый курс осуществляется его стабилизация, как при выполнении плоскопараллельных перемещений судна, так и без них. На рис. 2.4. приведена характеристика работы системы в режиме позиционирования при определенных установках задающих органов.

Дополнительный режим управления (TRANSIT) применяется при достаточной для управления рулем скорости хода судна. Он по существу является режимом авторулевого.

В режиме ручной ориентации (MANUAL) джойстиком устанавлюється режим хода и перекладка руля (рулей). Угол поворота джойстика в плоскости пульта задает перекладку руля. Наклон джойстика определяет режим работы главного двигателя.

Кноб в режиме «MANUAL» служит для управления носовыми подруливающими устройствами.

В режиме АУТО-орієнтації система ДАУП, управляя рулем, автоматически удерживає судно на заданном курсе. Он устанавлюється knobом. После такой установки система приводит судно на новый курс. Таким образом выполняются повороты судна. Джойстик при АУТО-орієнтації используется только для задания путем его наклона режима работы главного двигателя. Направление наклона джойстика в этом режиме всегда равно нулю. Подруливающими устройствами при АУТО-орієнтації система не управляет.

На транспортных полностью управляемых на малых скоростях судах применяются в основном электронные системы с ограниченной автоматизацией процессов позиционирования. Они называются системами дистанционного автоматического управления позиционированием (ДАУП), либо электронными маневровыми системами или джойстиковыми дистанционными системами управления судном. Эти системы устанавлюються на пассажирских лайнерах и паромах, ро-ро судах, буксирах спасателях, танкерах, газовозах и других судах, деятельность которых связана с частыми маневрами при малых скоростях движения или с необходимостью обеспечения повышенной безопасности. Системы ДАУП упрощают выполнение маневров, задаваемых судоводителем параметрами поступательного и вращательного движения корпуса. По этим параметрам система ДАУП автоматически определяет режимы работы главных и вспомогательных средств управления, при которых обеспечивается желаемое перемещение корпуса судна, и управляет этими средствами. Современные джойстиковые маневровые системы являются компьютеризованными. Они имеют режимы:

- ручного управления движением корпуса с помощью джойстика и knobа;
- ручного управления плоскопараллельным движением с помощью джойстика с автоматической стабилизацией курса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вагущенко Л.Л. Системы автоматического управления движением судов. – Одесса: ОГМА, 1998. – 68 с.
2. Вагущенко Л.Л., Цымбал Н.Н. Системы автоматического управления движением судна Одесса: ОНМА, 2007. 328с.
3. Воробьев Ю.Л., Дробышевский Ю.Е., Коханов Э.В. Имитационная модель маневрирования в сложных навигационных условиях// Методы прогнозирования и способы повышения мореходных качеств судов и средств освоения океана. (XXXV Крыловские чтения, 1991 год): Тез. докл. Всесоюзн. Научн. техн. конф. – Л.: Судостроение, 1991.
4. Гофман А.Д. Двигательно-рулевой комплекс и маневрирование судна: справочник. Л., Судостроение, 360 с., 1988.
5. Нечаев Ю.И. Остойчивость судов на попутном волнении. – Л.: Судостроение, 1999. - 272 с.
6. Павленко В.Г. Ходкость и управляемость судов. – М.: Транспорт, 1991. – 289 с.
7. Петров Ю.П., Червяков В.В. Системы стабилизации буровых судов. Л., Судостроение, 216 с., 1985 (Техника освоения океана).
8. Фадюшин С. Г. Компьютерные технологии в судовождении. Ч. 1, 2. Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2005. 79с.

ФОРМАЛИЗОВАННАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ (FSA - FormalSafetyAssessment): ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ИХ ПРИМЕНИМОСТЬ

Цыбух А.А.

Национальный университет «Одесская морская академия»

Научный руководитель – Кривошеков В.Е., к.т.н., доцент, ст. научный сотрудник

Тысячелетиями человек старался покорить морскую стихию и соединить водными путями различные континенты планеты Земля. И только несколько сотен лет назад ему удалось построить современный прообраз корабля/судна из дерева, а позже из стали, корабль, который в той или иной допустимой мере мог выдерживать огромную силу морской стихии и выполнять функции водного транспорта на необъятных просторах мирового океана. Невзирая на этот факт, ежегодно в морской пучине терпели бедствие и даже исчезали бесследно сотни торговых судов, забирая жизни сотен моряков и причиняя непоправимый вред окружающей среде. Такая тенденция сохраняется и сегодня, колеблясь возле некой средней величины, то возрастая, то уменьшаясь в своём абсолютном значении. Причина на первый взгляд проста – судовладельцы желают получить от каждого судна максимальную выгоду, поэтому часто закрывают глаза на проблемы безопасности мореплавания и защиты окружающей среды, а в рейс порой уходят суда в аварийном техническом состоянии и с некомпетентным экипажем, что неизбежно приводит к катастрофам. Можно отметить, что ближайшей по времени поворотной точкой этого явления стало 6 декабря 1988 года. Тогда на нефтяной платформе PiperAlpha, находившейся в Северном море, случилась крупнейшая катастрофа в истории данной отрасли. Заживо сгорело, сгнуло в пучине моря 167 работника платформы из 226. Вскоре Международная морская организация (IMO, London) – специализированный орган ООН – приняла резолюцию, в которой сформулировала принципы и определила область применения методологии FSA (Формализованной или Формальной оценки безопасности), предложив тем самым единый стандарт менеджмента риска в морской индустрии [1].

Что такое FSA – FormalSafetyAssessment?

Общую процедуру FSA можно описать как рациональный и систематический процесс оценки рисков, связанных с перевозкой груза, деятельностью экипажа и защитой окружающей среды с учётом затрат на мероприятия по снижению величины этих рисков. FSA представляет собой структурированный и систематический набор процедур и методов, направленных на повышение безопасности на море, в том числе защиты жизни, здоровья моряков, морской среды и имущества судовых компаний, с помощью анализа рисков и оценки затрат и выгод по их снижению. FSA может быть использован в качестве инструмента, чтобы помочь в оценке новых правил безопасности мореплавания и защиты морской среды и/или при принятии решений по результатам сравнения существующих и, возможно, улучшенных правил, с целью достижения баланса между различными техническими, экономическими и оперативными вопросами, исключив, так называемый, «человеческий фактор», используя процессный подход в менеджменте организаций вообще и статистическое управление процессами SPC – StatisticProcessControl), в частности [2–3].

FSA в общем случае состоит из пяти этапов/шагов:

- Идентификация опасностей (список всех соответствующих сценариев аварий с потенциальными причинами и результатами);
- оценка рисков (оценка факторов риска);
- выбор вариантов устранения рисков (разработки нормативных мер по ограничению и устранению выявленных дефектов/несоответствий);
- оценка затрат и выгод (определение эффективности затрат для устранения каждого дефекта/несоответствия); а также

– разработка рекомендаций для принятия решений (информация об опасностях, связанных с ними рисков и экономической эффективности альтернативных вариантов устранения рисков).

Проще говоря, эти шаги можно преобразовать в следующую систему «Вопрос-Ответ»:

Что может пойти не так? - Идентификация опасностей;

Как плохо, и насколько велика вероятность? - Оценка рисков;

Может быть улучшены вопросы? – Варианты устранения рисков;

Что это будет стоить и насколько лучше будет? - Оценка затрат и выгод.

Какие действия следует предпринять? - Рекомендации для принятия решений.

Применение FSA может быть особенно уместным когда речь идёт о мерах, которые могут уберечь судовладельца от инцидентов, которые имеют далеко идущие последствия с точки зрения затрат на возмещения убытков морской отрасли, административных и/или законодательных тягот. Это достигается за счет четкого обоснования предлагаемых мер регулирования и позволяет проводить сравнения различных вариантов таких мер, которые возможно будут сделаны. Это согласуется с основной философией FSA в том, что он может быть использован в качестве инструмента для содействия прозрачности процесса принятия решений во всём мировом торговом судоходстве. Кроме того, FSA обеспечивает механизм, позволяющий определить потенциальные опасности, которые будут рассмотрены до возникновения серьезной аварии. И это вполне оправдано, поскольку сама методология FSA пришла в морскую индустрию из ядерной энергетики, где доказала свою жизнеспособность и продолжает совершенствоваться.

В декабре 1998 года Комитет по безопасности на море (КБМ) – главный технический орган ИМО, согласился с изложением рамок цели проекта, сферы применения FSA, а именно:

– информировать о своих будущих решениях КБМ ИМО, о мерах по повышению безопасности балкеров;

– применять методологию FSA к безопасности навалочных судов; а также для обеспечения международного сотрудничества в сфере безопасности.

На основе первоначальной обкатки этой методологии были приняты новые рекомендации, разработанные теоретиками и практиками мировых морских держав, утверждённые Международной морской организацией (ИМО – International Maritime Organization, London) в апреле 2002 года с дополнениями и рекомендуемые для широкого внедрения [1–2]. FSA в общем случае является сугубо техническим и сложным процессом. Но он предлагает путь вперед. Это средство ухода от дилеммы прошлого, в котором действие по устранению неполадок/несоответствий часто оттягивалось, пока что-то пошло бы не так – в результате чего погибали тысячи моряков, а природе наносился непоправимый вред.

Дальнейшие исследования целесообразно проводить в направлении изучения специального инструмента методологии FSA – анализа человеческой надежности – Humanreliabilityanalysis (HRA) [3].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Krivoshchekov v. e. up-to-date methodology of the risk-based assessment in the maritime safety management// Proceedings of the Joint Hungarian-Ukrainian-Bulgarian Conference «Safety-Reliability and Risk of Engineering Plants and Components», May 22-25, 2008, Varna, Bulgaria.- P. 1-8.

2. Кривошеков В.Е. Менеджмент безопасности мореплавания на базе оценки и анализа рисков // Методы менеджмента качества. - № 7. - 2009. - +С. 34-38.

3. Кривошеков В.Е. Безопасность жизнедеятельности человека – в его надежности: методология анализа надежности человека (HRA) в мировом судоходстве: Матеріали V Міжнародної науково-методичної конференції (м. Харків, 5-6 грудня 2013 р.) «Безпека людини у сучасних умовах». – Харків, НТУ «ХПІ», 2013.– С. 25-28.

***ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДЕН***

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЫБОЛОВНОГО ПРОМЫСЛА

Арману В.И.

Одесский национальный морской университет

Научный руководитель – Вычужанин В.В., д.т.н., профессор

Введение. Одной из основных проблем ведения рыболовной деятельности – является отсутствие специализированных алгоритмов поиска актуальных и разрешенных мест для проведения рыболовного промысла. Существует множество различных карт, на которых выведены основные места для организации рыболовного промысла, но такие карты не способны выдавать более подробную информацию о видах рыбы обитаемой в этом районе, ее среднем возрасте, размере и других характеристик, которые способствуют выбору такого места для проведения рыболовной деятельности.

С целью улучшения качества организации процесса рыболовной деятельности, необходимо задействовать современные системы поиска и обработки данных в реальном времени, которые будут обрабатывать запросы, и выдавать результаты по ним незамедлительно. К таким системам относятся поисковые системы реального времени, но работающие с использованием комбинированных поисковых методов [4].

Основная часть. Для улучшения современных систем, применяемых для обнаружения зон в которых возможно осуществление рыболовного промысла по заданной категории, необходимо использовать улучшенные алгоритмы поиска данных, с целью выявления таких зон. Современные поисковые системы работают с использованием алгоритма индексного поиска, который является структурой данных, содержащей информацию о документах. Однако, скорость обработки значений в таком методе достаточно мала, и на вывод конкретного, обработанного запроса требуется продолжительное время [2].

Еще одним существенным недостатком, возникающем при использовании индексного алгоритма поиска, является большое количество обрабатываемых данных, что обуславливает возникновение большого излишнего трафика данных и в условиях использования судовых средств выхода в глобальную сеть Интернет, может создавать большую временную задержку.

Оптимальным решением сложившейся проблемы, является разработка комбинированного метода поиска и обработки данных, который будет более эффективным в плане быстродействия и при этом не будет требовать больших затрат на трафик, в ситуациях использования судовых систем связи. Основа такого метода состоит из использования интерполяционного поиска данных. Вместо сравнения каждого элемента с искомым, как при линейном и индексном поиске, данный алгоритм производит предсказание местонахождения элемента: поиск происходит подобно двоичному поиску, но вместо деления области поиска на две части, интерполирующий поиск производит оценку новой области поиска по расстоянию между ключом и текущим значением элемента. Другими словами, бинарный поиск учитывает лишь знак разности между ключом и текущим значением, а интерполирующий ещё учитывает и модуль этой разности и по данному значению производит предсказание позиции следующего элемента для проверки. В среднем интерполирующий поиск производит $\log(\log(N))$ операций, где N есть число элементов, среди которых производится поиск, изображено на рисунке 1. Число необходимых операций зависит от равномерности распределения значений среди элементов. В плохом случае (например, когда значения элементов экспоненциально возрастают) интерполяционный поиск может потребовать до $O(N)$ операций [1,3].



Рисунок 1 – Сравнение скорости методов интерполяционного и индексного поиска данных

Интерполяция может производиться на основе функции, аппроксимирующей распределение значений, либо набора кривых, выполняющих аппроксимацию на отдельных участках. В этом случае поиск может завершиться за несколько проверок. Преимущества этого метода состоят в уменьшении запросов на чтение медленной памяти, или использование в системах не обладающих большой скоростью передачи данных, если запросы происходят часто.

Второй составляющей комбинированного метода являются системы обработки данных, полученных в результате выполнения поисковых запросов. При использовании систем обработки в реальном времени, возникают проблемы, связанные с обеспечением ресурсами таких систем. К таким системам относятся кластерные высоконагружаемые сервера. В случаях, когда использование такой обработки является не рентабельной, оптимальным является использование обработки полученной информации, записанной в динамически-расширяемые базы данных.

Выводы. Одним из комбинированных методов поиска, является использование MapReduce вычислений. В качестве архитектуры, использующей MapReduce, согласно аналитическому обзору всех доступных архитектур, наилучшее соотношение производительности и требовательности к ресурсам, показала Hadoop архитектура. Вычисления в Hadoop представляются в виде последовательности map и reduce задач. В начале вычислений входное множество данных разбивается на несколько подмножеств. Каждое подмножество обрабатывается на отдельном узле кластера. Map задача на каждом узле получает на вход множество пар ключ-значение и возвращает другое множество пар. Далее все пары группируются оп ключу, сортируются и подаются на вход reduce задаче, которая формирует финальный результат или вход для другой map задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левитин А.В. Глава 5. Метод уменьшения размера задачи: Интерполяционный поиск // Алгоритмы. Введение в разработку и анализ – М. Вильямс, 2006. – С. 240–242. – 576 с
2. Роберт Седжвик. Фундаментальные алгоритмы на С. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск = Algorithms in C. Fundamentals/Data Structures/Sorting/Searching. – СПб.: ДиаСофтЮП, 2003. – С. 672.
3. Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters. – Google, Inc, 2004.
4. Глинский Р.М. Учет состояния промысла. Вопросы устойчивого регулирования / Р.М. Глинский // «ПРОГРЕСС – ОТКРЫТИЯ – ИНТЕЛЛЕКТ – СТУДЕНТ – КОММУНИКАЦИИ Международная отраслевая студенческая научно-техническая конференция «П.О.И.С.К. – 2009», Владивосток, 2009 г.
5. Storm: Distributed and Fault-tolerant realtime compuration. <http://storm-project.net>

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ БЕЗПЕКИ МОРЕПЛАВСТВА

Жумайло Н.В.

Одеський національний морський університет

Науковий керівник – Савчук Є.В., ст.викладач

Вступ. На сьогоднішній день проблема забезпечення безпеки мореплавства є однією з найважливіших на морському транспорті, оскільки від її успішного рішення залежить охорона життя та здоров'я членів екіпажів суден і пасажирів, збереження самих транспортних засобів і перевезених на них вантажів, а також забезпечення. Ця проблема досить швидко перетворилася з вузьконаціональної в міжнародну.

Численні аварії у водах Світового океану приносять людству величезні втрати, як людські, так і матеріальні, не кажучи вже про забруднення навколишнього середовища. Особливо при аваріях великих пасажирських і нафтових суден.

Основна частина. Екологічна небезпека морського транспорту складається з двох складових – експлуатаційної та аварійної. Дуже важко сказати, яка з них найбільш небезпечна для навколишнього середовища. Забруднення, що виникають в процесі експлуатації суден, портів і судноремонтних підприємств утворюються і скидаються постійно, хоча і у відносно невеликих кількостях. При аварійних розливах відбуваються залпові скиди великої кількості забруднювачів, але вони обмежені районом аварії і прилеглими територіями. При аварійному скиданні спостерігається масова загибель мешканців моря, а при експлуатаційних забрудненнях відбувається хронічне отруєння всього моря.

Всі судна, побудовані після вступу в силу міжнародної Конвенції МАРПОЛ 73/78 [1] повинні відповідати її вимогам в частині охорони навколишнього середовища; судна, побудовані до цієї дати, повинні бути модернізовані з метою приведення їх у відповідність до положень Конвенції МАРПОЛ 73/78 і національних правил з охорони навколишнього середовища. До основних експлуатаційних судових забруднювачів можуть бути віднесені нафтовміщуючі і стічні води, сміття і викиди в атмосферу.

Транспортні судна, що здійснюють міжнародні рейси, обладнані ємностями для збору забруднених вод та контейнерами для збору сміття та/або установками для очищення води від нафти, для обробки стічних вод і інсинераторами для спалювання сміття. Кількість судових відходів залежить від дедвейту і типу судна, його віку, якості обслуговування і кількості членів екіпажу.

Кількість відходів сепарації нафтових палив залежить від типу використовуваного палива і орієнтовно може бути оцінено як 1,5–2,0 % щоденної витрати палива при роботі на важкому паливі і близько 0,5 % при роботі на середньов'язкому паливі. При цьому залишки в паливних танках можуть досягати 7 % від кількості важкого палива, що знаходиться в ньому. Кількість лляльних вод, що утворюються на транспортному судні, залежить від потужності двигуна, його технічного стану, віку судна і кваліфікації персоналу і оцінюється 1–10 м³/день, а для суден каботажного плавання – 0,1–3 м³/день. На танкері для перевезення сирої нафти, що не мають танків ізольованого баласту, може утворюватися до 25 % дедвейту брудного баласту за рейс.

Кількість стічних вод оцінюється рівним 100 л/людину в день, побутового сміття – 1,5–3,5 кг/людину в день, експлуатаційного сміття (відкладення з двигунів, стара фарба, ганчір'я тощо) – 10–15 кг/день. Сміття, що виникає при обробці вантажу, оцінюється для суден з генеральними вантажами – 1 т на 200 т вантажу, для контейнеровозів – 1 т на 25000 т вантажу і для суден, що перевозять навалювальні вантажі – 1 т на 10000 т вантажу.

Якщо на борту судна є інсинератори, то частина нафтозалишків і сміття, в тому числі і харчові відходи, спалюються на борту судна, а негорючі відходи та шлами, що

накопичилися після обробки стічних вод, здаються на берегові приймальні споруди в морських портах.

Джерелами забруднення атмосфери з суден є викиди з енергетичних установок окислів сірки і азоту, вуглецю, озоноруйнівних речовин. 19 травня 2005 року набув чинності Додаток VI Міжнародної конвенції МАРПОЛ 73/78. У 2008 році Додаток VI був переглянутий Комітетом ІМО по захисту морського середовища і схвалений Резолюцією МЕРС. 176(58). Нова редакція Додатка VI «Правила запобігання забрудненню повітряного середовища із суден» та Технічного Кодексу по NO_x вступило в силу з 01 липня 2010 року.

Запобігання забруднення моря неможливо забезпечити незважаючи на вжиті заходи тільки за рахунок впровадження на суднах різних природоохоронних технологій і техніки. Екологічно чисте, повністю безпечне судно буде занадто дорогим, як при будівництві, так і при експлуатації, тому частина судових відходів буде завжди закінчувати своє життя на березі, і суднам будуть потрібні послуги портових приймальних споруд, які часто є складовою частиною міських споруд по переробці відходів.

Проведений аналіз існуючого стану портових приймальних споруд з обробки судових відходів, що застосовуються на них технологій і техніки показав, що більшість їх не задовольняють вимогам МАРПОЛ 73/78 з адекватності, тобто надання всіх видів послуг без необґрунтованої затримки суден. Більшість портів можуть приймати в обмежених кількостях нафтові відходи, стічні води і сміття.

Концепція охорони навколишнього середовища в різних портах повинна базуватися на специфічних умовах їх роботи і враховувати як місце розташування порту, так і номенклатуру, а також обсяг перероблених вантажів, кліматичні умови району, але в будь-якому разі вона має базуватись на наступному умови: всі шкідливі відходи повинні бути або знищені, або утилізовані, або використані повторно.

Дуже серйозним джерелом потенційної небезпеки забруднення нафтою водних об'єктів є танкери та інші нафтоналивні судна. Частка нафтовантажів становить близько 40% обсягу всіх перевезених у світі морем вантажів. Необхідність зростання обсягів морських перевезень нафти та нафтопродуктів обумовлена:

- значним віддаленням місць видобутку нафти від місць її споживання;
- зростанням обсягів нафти, що видобувається на морських нафтопромислах;
- збільшенням загального обсягу видобутої і споживаної нафти.

Основними шляхами надходження нафти і нафтопродуктів у водне середовище при їх транспортуванні водним транспортом є:

- скиди у водне середовище промивальних, баластних та лляльних вод з суден;
- скиди у портах і припортових акваторіях, включаючи втрати при завантаженні бункерів наливних суден;
- катастрофи суден.

За різними джерелами в Світовий океан щорічно потрапляє від 5 до 100 млн. т нафти, при цьому аварійні розливи дають всього 12-15% від всіх нафтопродуктів, що надходять в океан.

Слід зазначити, що близько половини втрат нафти при транспортуванні водним транспортом припадає на завантаження баласту і очищення танків. Після розвантаження порожні танки танкера заповнюються морською водою, яка служить стабілізуючим баластом на зворотному шляху. Морська вода утворює емульсію з нафтопродуктами, що залишилися в танках. Баласт, що містить нафтопродукти, зливається в море на невеликій відстані від порту призначення. Аналогічно звільняються від баласту і судна інших типів.

Основними ж причинами аварійних розливів нафти є зіткнення танкерів, їх посадка на мілину, вибухи і пожежі, а також аварії суден з-за їх технічного стану та метеорологічних умов. Наприклад, тільки за три роки з 1965 по 1967 рік 91 танкер сів на мілину та 238 танкерів зіштовхнулися і отримали пошкодження. При цьому в 39 випадках (12 % від кількості всіх аварій) відбулися витіки нафти.

З розвитком техніки, збільшенням розмірів морських суден, різким підвищенням інтенсивності судноплавства у багатьох районах Світового океану все більш нагально ставилися питання про необхідність міжнародно-правового регулювання безпеки мореплавства.

Співробітництво держав і діяльність їх національних органів, спрямовані на вирішення проблеми охорони людського життя, майна та навколишнього середовища на морі, виражаються в розробці чотирьох основних груп документів:

- технічних стандартів, яким мають задовольняти сучасні морські судна та інші плавучі об'єкти;
- місцевих і міжнародних правил, що регулюють безпечне плавання суден;
- правових і технічних норм, що дозволяють найкращим чином організувати пошук і порятунок людей і майна на морі;
- техніко-правових умов і заходів щодо запобігання забруднення морського середовища і зменшення небезпечних наслідків аварійних розливів нафти та інших шкідливих речовин.

Відповідно до Угоди про асоціацію Україна-ЄС для морської галузі розроблено дорожні карти, які визначають основні напрямки та дії для імплементації 20 європейських директив і регламентів Європейської Комісії, а саме:

- Директиви 2009/15/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року стосовно загальних правил і стандартів для організацій з інспектування та огляду суден, а також відповідної діяльності морських адміністрацій.
- Регламенту (ЄС) 391/2009 Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року про загальні правила й стандарти для організацій з інспектування суден та огляду суден.
- Директиви 2009/21/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року стосовно відповідності вимогам держави прапора.
- Директиви 2009/16/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року стосовно контролю державою порту.
- Регламенту (ЄС) № 336/2006 Європейського Парламенту та Ради від 15 лютого 2006 року про імплементацію Міжнародного кодексу з управління безпекою (International Safety Management (ISM) Code)»в рамках Співтовариства та скасування Регламенту Ради (ЄС) № 3051/95.
- Регламенту (ЄС) № 392/2009 Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року про відповідальність пасажирських перевізників морем у разі морських аварійних подій.
- Директиви 2002/59/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 27 червня 2002 року засновує систему Співтовариства з нагляду за рухом суден і інформування та скасовує Директиву Ради № 93/75/ЄЕС.
- Директиви 2009/45/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 6 травня 2009 року стосовно правил та стандартів безпеки для пасажирських суден.
- Директиви Ради 1999/35/ЄС від 29 квітня 1999 року про систему обов'язкового огляду для безпечного функціонування регулярних перевезень поромами типу ро-ро та швидкісними пасажирськими суднами.
- Директиви 2003/25/ЄС Європейського Парламенту та Ради про особливі вимоги до остійності пасажирських суден типу ро-ро.
- Регламенту (ЄС) № 530/2012 Європейського Парламенту та Ради від 13 червня 2012 року про прискорення запровадження вимог про подвійний корпус або еквівалентну конструкцію для нафтоналивних однокорпусних суден.
- Директиви 2001/96/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 4 грудня 2001 року встановлює гармонізовані вимоги і процедури безпечного завантаження і розвантаження балкерів.

- Директиви 2008/106/ЄС про мінімальний рівень підготовки моряків.
- Директиви 2000/59/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 27 листопада 2000 року про портове обладнання з прийому відходів з суден та залишків вантажу.
- Регламенту (ЄС) № 782/2003 Європейського Парламенту та Ради від 14 квітня 2003 року про заборону оловоорганічних сполук на судах.
- Директиви 2010/65/ЄС про облікові формальності для суден, що прибувають та/або відбувають з портів держав-членів Співтовариства та скасування Директиви Ради № 2002/6/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 18 лютого 2002 року.
- Директиви Ради 1999/63/ЄС від 21 червня 1999 року про Угоду про організацію робочого часу моряків, укладену між Асоціацією Судновласників Європейського Співтовариства (АСЕС) та Федерацією Транспортних Профспілок Європейського Співтовариства (ФТП) - Додаток: Європейська угода про організацію робочого часу моряків, за винятком її Положення 16.
- Директиви 1999/95/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 13 грудня 1999 року про застосування положень щодо годин праці моряків на борту суден, що заходять до портів Співтовариства.
- Директиви 2005/65/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 26 жовтня 2005 року про посилення безпеки портів.
- Регламент (ЄС) № 725/2004 Європейського Парламенту та Ради від 31 березня 2004 року про посилення безпеки суден та портових споруд.

Дорожні карти будуть затверджені протоколом засідання Координаційної ради з питань імплементації Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, на рівні заступника Міністра інфраструктури України з питань європейської інтеграції.

Безпека судноплавства є важливою умовою охорони людського життя на морі, збереження майна, довкілля та невід'ємною частиною судноплавства і торговельного мореплавства. Існуюча система її забезпечення пов'язана з міжнародним співробітництвом у цій сфері, встановленням і забезпеченням застосування технічних норм і стандартів, підготовки та дипломування моряків, повноваженнями держави порту і держави прапору, прибережної держави, організацією пошуку і рятування на морі, діяльністю класифікаційних товариств і страхових компаній, імплементацією міжнародно-правових норм.

З метою вдосконалення функціонування державної системи забезпечення безпеки на морському та річковому транспорті Міністерством інфраструктури затверджено Галузеву програму забезпечення безпеки судноплавства на 2014-2018 роки та План заходів з її виконання [2].

Висновки. Одним із важливих питань є виконання норм з безпеки на морському транспорті, що наразі потребує гармонізації положень національного законодавства з положеннями європейських актів з питань контролю державою порту та відповідності вимогам держави прапору.

На цей час спостерігається певне відставання в імплементації в національне законодавство України відповідних норм, стандартів, правил та інших інструментів Міжнародної морської організації, а також поправок до міжнародних договорів. На сьогоднішній день в Україні не ратифіковані Міжнародний кодекс перевезення небезпечних вантажів (IMDG Code) та Міжнародний кодекс перевезення навалочних вантажів в новій редакції (IMSBC Code) у переліку національних документів, що регламентують безпечно перевезення вантажів морем.

До того ж, існуючі в Україні з часів СРСР правила морського перевезення небезпечних вантажів (МОПНВ) в частині класифікації небезпечних вантажів, їх розміщення, тари та упаковки, укладанні і кріпленні у вантажних транспортних одиницях

(в т. ч. в контейнерах) повністю або частково суперечать вимогам Міжнародного кодексу перевезення небезпечних вантажів.

З метою врегулювання цих питань необхідним є забезпечення безпеки судноплавства щодо ризиків вантажних морських перевезень, вдосконалення та розвиток відповідної нормативної бази та приведення її у відповідність з міжнародними вимогами.

Важливими кроками має стати введення в дію Міжнародного кодексу з завантаження/розвантаження суден, що перевозять навалочні вантажі (BLU Code), приведення діяльності у відповідність до Міжнародної Конвенції по запобіганню забрудненню з суден 1973 року (Марпол 73/78) і протоколів до неї та відповідного європейського законодавства щодо портового приймального обладнання та створення сучасної інфраструктури щодо поводження з судновими відходами та залишками вантажів, оптимізація системи управління екологічною безпекою в морських портах та регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Європейська транспортна політика передбачає створення системи безпечного транспорту, де контроль руху суден та інформаційна система SafeSeaNet стануть основою для всіх відповідних інформаційних інструментів на морі, які забезпечують технічну та громадську безпеку морського транспорту, а також захист навколишнього середовища від забруднення, спричиненого суднами. Необхідним є створення та належне впровадження в Україні національного сегменту системи SafeSeaNet, що має бути суттєвим внеском у створення спільного середовища обміну інформацією для спостереження за морською територією та сприяння формування єдиного морського простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978г. к ней (МАРПОЛ-73/78), Книга I и II, – Санкт-Петербург: «ЦНИИМФ», 2012 – 762 с.
2. Про затвердження галузевої Програми забезпечення безпеки судноплавства на 2014-2018 рр.: Наказ Міністерства інфраструктури України від 26.06.2013 р. № 426.

RELATIVELY ECO-FRIENDLY SOURCES OF POWER ON BOARD SHIPS

Zaikin S.V.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Lyashenko U.I., candidate of science

Introduction. Nowadays the world raises main questions concerning usage of relatively eco-friendly sources of power on board ships. It is dealt both with the prevention of marine pollution and minimization of emissions into the air. To achieve the best results different shipping companies and organizations are spending «considerable amount of resources to search for viable alternative green ship technologies which would not only help in successfully powering the ships but also satisfy the growing demands of environmental protection norms»[1]. The aim of the article is to analyze present and future relatively eco-friendly sources of power on board ships and show their practical usage.

Main body. Most new vessels are powered by diesel engines and the costs of running a diesel engine are lower than the costs of running engines powered by steam turbines and reciprocating steam engines but they are not so eco-friendly as the last ones. The ship owners in their efforts to cope with emission problem and supplying the vessel viable try to install important energy recovery systems on board their vessels. They are:

- Turbocharger (gives excess fresh air to the engine cylinder during combustion).
- Steam turbine generator. As for turbine generators, which generate enough power for the propulsions plant machines, they are a popular source of clean power generation on ships as they don't use any fuel. Steam is an easy, environmental friendly and cheap form of fuel on ships (it comes from the steam boiler plants).
- Economizer (utilizes exhaust heat energy to generate steam from fresh water).
- Shaft generator (reduces the use of extra fuel in auxiliary generators). It is considered to be a clean source of power, which means it does not burn any fuel to generate power, and for the same reason it is also called the green source of power. Moreover, it is more cost effective as it does not requires expensive fuel for power generation as main engine itself is a prime mover. The investment cost depends on the type and system of the shaft generator but for a basic designed shaft generator it is low. The installation cost for shaft generator is also low as it doesn't require separate foundation, prime mover or exhaust system. Even time for installation is also less.

In search for the solution for ships' emission reduction some methods are used:

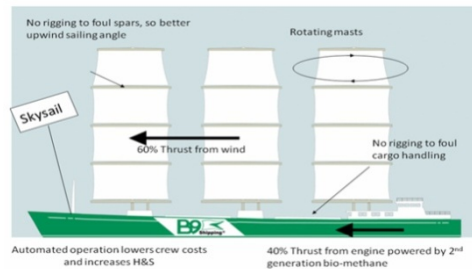
- emission reduction technology (in-engine, fuel-related and exhaust cleaning).
- alternative fuels (liquid (Methanol, Ethanol and Bioliquid fuel) and gaseous fuels (Hydrogen, Propane, and natural gas)).

Fuel saving strategies [2]:

- ship resistance reduction (ship's fuel consumption is a part of ship's powering calculation, which depends mainly on the ship's resistance. There are many options to reduce ship resistance, such as anti-fouling, ship's weight reduction);
- energy performance improvement and energy conservation management (the contribution of marine power plant efficiency in issue of fuel saving may be achieved through fuel quality improvement and engine tuning process);
- shore side power connection (power generation in on-shore power plants is less harmful to the environment, and these plants are usually situated in less heavily populated areas. This is a major advantage compared with on-board power generation);
- renewable energy (wind energy, solar energy, wave energy, and hydrogen combustion present the most common sources of renewable energy that may be used onboard ships).

Some present and future examples are well-illustrated in the marine in sight journal [3] as:

1) B9 sail cargo ship (revolves around a cargo ship which uses a unique sail propulsion system utilizing wind energy to produce 60% of the power for ship propulsion and the rest from ancillary engines powered by bio-gas).



Picture 1 – B9 sail cargo ship

2) flettner rotor ship (Flettner rotors are special vertical spinning cylinders which utilize the Magnus Effect for ship propulsion. This ship concept utilizing such technology are known as rotor or Flettner Ship)



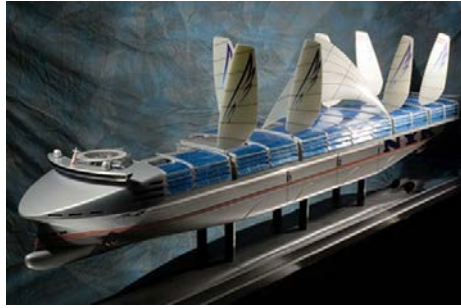
Picture 2 – Flettner rotor ship

3) eco-marine power wind ship (utilizes an array of rigid sails which can utilize both wind and solar energy)



Picture 3 – Eco-marine power windship

4) **NYK Super Eco-Ship 2030** (The green ship concept has a variety of unique features such as weight reducing structure, optimized hull form for propulsion efficiency, solar and wind power harnessing equipment, and fuel cell utilization to reduce the emission of carbon-dioxide by staggering 69%. The ship concept also utilizes new materials such as extra high tensile steel and alloys, and composites, and carries lighter containers and less fuel for a total reduction of 20% weight and 9% carbon-dioxide) [3].



Picture 4 – NYK Super Eco-Ship 2030

One research should be mentioned here – intelligent engines (the new generation machines). The initial cost of such engine is quite high but the operational cost is lower than other engine used with proper operating procedure and trained crew [3]. The basic aim for developing intelligent engine is to reduce the operational cost of the propulsion plant, to have high fluctuation in operation and to cope up with the stringent emission norms imposed by regulating authorities under IMO.

Conclusion. Taking into consideration all eco-friendly sources of power on board ships mentioned above it should be said that there are various investigations in this sphere which will come true in the nearest future. The most interesting in our opinion is the one which is connected with the energy of lightening. It's no secret that being at sea or ocean a vessel often meets rainy weather and lightening is not exception in such areas. One step is done in this direction – scientists in Kharkiv have invented special equipment which can define where the next lightening will be. And the next step in this amazing investigation is to invent equipment which will be able to catch and process such amount of electrical power. Why can't we use it on board?

LIST OF THE USED LITERATURE

1. <http://www.marineinsight.com/green-shipping/top-7-green-ship-concepts-using-wind-energy/>
2. International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering Volume 6, Issue 3, September 2014, Pages 737–748 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092678216301753>
3. <http://www.marineinsight.com/green-shipping/top-7-green-ship-concepts-using-wind-energy/>

ВПЛИВ СУЛЬФУРОВМІСНИХ СПОЛУК В ПАЛИВІ НА ЗАБРУДНЕННЯ ВОД СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Каратницький А.О.

Морський коледж Херсонської державної морської академії

Науковий керівник – Назарова В.В., к.т.н., викладач

Вступ. Забруднення водного басейну Землі речовинами, які мають антропогенну природу, є важливою проблемою сьогодення. Водний транспорт – один з найважливіших компонентів економічного та соціального розвитку, який поглинає значну кількість ресурсів і здійснює суттєвий вплив на природне середовище [1]. Сучасні вимоги до екології з одного боку та можливість використання всього ресурсу двигуна з іншого передбачають використання високоякісного дизельного пального, і актуальним залишається питання стосовно вмісту в паливі сполук Сульфуру.

Основна частина. Розглянемо безпосередньо вплив на оточуюче середовище відпрацьованих газів СЕУ. Взагалі під поняттям «забруднення середовища» розуміють будь-яке відхилення складу повітря, водоймищ, ґрунтів від нормального [2,3]. Викиди в атмосферу відпрацьованих газів є необхідною умовою нормальної роботи СЕУ. При роботі на паливі нафтового походження основними кінцевими продуктами згоряння є вуглекислий газ та вода. При повному згорянні палива без надлишку повітря вміст вуглекислого газу в відпрацьованих газах відповідає теоретично необхідній кількості кисню (21 %). У разі неповного згоряння палива та мастила в складі відпрацьованих газів може міститися до 1 % токсичних речовин, які здійснюють негативний вплив на людину та оточуюче середовище. Ці домішки містять чадний газ, окисли Нітрогену, сульфур(IV) оксиду, вуглеводнів, формальдегід, сажу та інші речовини [4].

Сульфур(IV) оксид становить понад 95 % всіх техногенних викидів сірковмісних речовин [5].

За деякими даними, планетарний викид Сульфур(IV) оксиду становить близько 110,4 млн т (без урахування нафтопереробки і виплавки металів). Щорічні викиди оксидів Сульфуру в оточуюче середовище, в тому числі до вод Світового океану, будуть зростати в зв'язку з ростом споживання палива [5].

Присутність оксидів сірки в водоймах причиняє негативний вплив на життєдіяльність тварин і рослин: Сульфур(IV) оксид взаємодіє з киснем повітря з утворенням Сульфур(VI) оксиду і в кінцевому рахунку – сульфатної кислоти. Емісія значних кількостей сполук сірки істотно підвищує природний рівень концентрації елемента поблизу джерел викиду. Сульфат-іон, який утворюється, поглинається живими організмами, а при надлишку аніонів взаємодіє з твердими фазами ґрунтів. Надлишок сульфат-іонів може поглинатися шляхом хемосорбції на оксидах заліза і алюмінію, при цьому виділяється гідроксид-іон, який нейтралізує кисле середовище.

Особливий інтерес представляють реакції відновлення сульфатів сульфатредукуючими бактеріями. Сульфати нестійкі в анаеробних умовах і при достатньому вмісті органічної речовини відновлюються анаеробними бактеріями роду *Desulfovibrio*, причому відбувається зміна рН середовища в лужний бік. Тому при забрудненні ґрунтів сіркою різко збільшується число сульфуроокиснюючих мікроорганізмів і грибів, що служить гарним індикатором забруднення біосфери сполуками Сульфуру.

Викиди сірчистого газу в біосферу, а також подальше підкислення водойм, ґрунтового і рослинного покриву має суттєвий вплив на живі організми, яке проявляється у впливі на земні екосистеми (наприклад, опіки листя, ураження хвої) і на здоров'я людини. За даними [4], потрапляння Сульфур(IV) оксиду у кількості 0,0017 % до організму людини призводить до подразнення слизових оболонок, а 0,01 % викликає отруєння впродовж хвилини. Непрямий вплив виражається, наприклад, в ураженні

наземної рослинності внаслідок зміни метаболічних процесів в ґрунті і відповідної зміни характеру живлення рослин, в загибелі гідробіонтів в результаті утворення токсичних сполук (алюмінію, важких металів) при зниженні рН.

Існує декілька методів очищення палива від Сульфуру та його сполук [6].

- якісна перегонка на нафтопереробному заводі (не залежить від споживачів);
- «тонка фільтрація» на рівні розмірів молекул (вісоковартісна та малопродуктивна технологія). Максимальний ступінь очищення сірки – до тисячних відсотків.

- гідроочищення. Дизельне паливо з деякою кількістю води пропускають через кавітаційний апарат з м'яким режимом обробки. Отриману суміш або відстоюють, або направляють в центрифугу, де частина сірки, пов'язана з водою, осідає і зливається.

- змішування палива зі зв'язуючими реагентами і додавання спеціальних екстрагентів, з подальшим осадженням, фільтрацією або сепаруванням залишку.

Найбільш оптимальним з перелічених методів є два останні. Використання спеціальних реагентів потребує мінімальної підготовки і мінімум часу, так як ці препарати додаються безпосередньо в паливо. Метод гідроочищення хоча і вимагає певних матеріальних затрат на придбання кавітаційної установки, однак за продуктивністю та якістю очищення набуває все більшої популярності.

Боротьба зі шкідливим впливом сполук Сульфуру, а також інших складових палива на екологічний стан середовища регулюється не лише на рівні виробників та споживачів, а й на законодавчому рівні. Міжнародною морською організацією запропонована Міжнародна угода про запобігання забрудненню атмосфери із суден у вигляді додатка VI до Конвенції МАРПОЛ-73/78, який набрав чинності з травня 2005 року. Інструкції цього додатку встановлюють межі емісії оксидів Сульфуру та Нітрогену від енергетичної установки судна та забороняють неконтрольовану емісію речовин, які руйнують також озоновий шар атмосфери [2]. В Додатку перелічені також морські басейни й так звані райони SECA (Sox Emission Control Areas) – зони контролю за викидами сполук Сульфуру, де, в першу чергу, контролюються викиди оксидів Сульфуру и де встановлені обмеження на його вміст в паливі.

З 2015 року в зонах SECA вміст Сульфуру в паливі не повинен перевищувати 0,1 % (майже на 90 % менше, ніж було раніше).

Таблиця 1 – Графік введення лімітів вмісту Сульфуру в паливі

Район	Додаток VI МАРПОЛ 73/78				ЄС № 99/32/ЄС	
	Рік				Рік	
	2010	2012	2015	2020	2000	2008
Райони контролю викидів (SECA)	1,0%	–	0,1%	–	0,2%	0,1%
Інші території	4,5%	3,5%	–	0,5%		

Крім того, на Україні діє Закон про охорону атмосферного повітря [7], згідно якому порушник повинен відшкодувати збитки, нанесені таким забрудненням. Порушенням такого закону вважається перевищення граничних норм викидів забруднюючих речовин до атмосфери; порушення правил транспортування речовин, які б могли викликати забруднення повітря; невиконання наказів контролюючих органів; порушення правил зберігання та утилізації відходів.

Висновок. Таким чином, літературний огляд показав, що активна діяльність людини наносить суттєвий вплив атмосфері та гідросфері Світового океану. Присутність сульфурвмісних сполук в паливі негативно відображається як на представниках рослинно-

тваринного світу Світового океану, так і на здоров'ї людини, безпосередньо чи опосередковано. Проведений аналіз способів зниження викидів Сульфуру, які використовуються на судах, показав необхідність використання нових підходів до забезпечення скорочення емісії Сульфуру. Лише комплексний підхід до вирішення цієї проблеми, суворе дотримання вимог Міжнародних угод та Конвенції МАРПОЛ допоможе запобігти забрудненню оточуючого середовища та відновленню природних ресурсів Землі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вострикова М.А. Предотвращение загрязнения атмосферного воздуха оксидами серы от судовых энергетических установок. XII // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/26_NII_2011/Ecologia/1_92019.doc.htm.
2. Мусієнко М.М. та ін. Екологія: Тлумачний словник. – К.: Либідь, 2004. – 376 с.
3. Торський В.Г., Топалов В.П. МАРПОЛ 73/78 (Короткий огляд). Навчально-практичний посібник для плавсоставу. – Одеса: «Астропринт», 2009 – 80с.
4. Юдицкий Ф. Защита окружающей среды при эксплуатации судов. – Л.: Судостроение, 1978. – 160с.
5. Горбов В.М., Ратушняк І.О., Трушляков Є. І., Чередніченко О.К. Суднова енергетика та Світовий океан: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Національний ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв: НУК, 2007. – 596с.
6. Энергосберегающие технологии при производстве топлива // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.afuelsystems.com/ru/trga/trga10.html>.
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kodeksy.com.ua>.

ENVIRONMENT POLLUTION PREVENTION FROM TANKER PR. RST27 IN ACCORDANCE WITH MARPOL 73/78.

Куклін А.В.

Морський коледж Херсонської державної морської академії

Науковий керівник – Мішукова Л.І., викладач

Eventually man found his way back to the sea... And yet he has returned to his mother sea only on her own terms. He cannot control or change the ocean as, in his brief tenancy of earth, he has subdued and plundered the continents [1].

Why can't we take more care about our oceans? Why are we dumping our wastes and oil in the seas without looking back? Why is there so much trash that ends up in the plastic soup of the garbage patches? Why are we catching every last fish in the oceans, leaving us, if the predictions are right, with not a single viable fish stock left by the latter half of the 21st century? Why is still only one per cent of the total ocean protected as a natural reserve? It's not as if we own them...or do we? [2].

When a resource belongs to a community instead of a person, a good set of rules and agreements is needed to manage this resource. When it comes to the oceans, this task falls under the authority of the UN and its maritime wing, the International Maritime Organization (IMO), which has come into existence in 1948 in Geneva with the IMO Convention and which finally established its physical presence in 1959, under the motto «Safe, Secure and Efficient Shipping on Clean Oceans».

The IMO deals firstly with aspects of safety at sea (through the ongoing work on the Safety of Life at Sea Convention (SOLAS)) and secondly with requirements on training for seafarers (through the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)). Besides this, the organization provides regulations on how the international community should deal with the marine environment are brought together in the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL). It is the main international convention dealing with prevention of pollution of the marine environment by ships from operational or accidental causes.

Upon the founding of the IMO, the OILPOL convention was taken up into this organization, and amended further in 1962, 1969 and 1971. In 1971, for instance, the Convention was amended to impose new standards on the construction of oil tankers. Later, the 1973/78 MARPOL Convention subsumed the 1954 Convention (as Annex I) and rendered the original obsolete [3].

Tanker pr. RST27 has been built at Kherson Shipyard and the structure of the hull, machinery, equipment and systems of the ship fully meets all requirements of the International Convention for prevention of pollution from ships in accordance with MARPOL 73/78.

There are foreseen:

- closed reception and discharge of fuel and oil through deck sockets and tapered pipes, supplied with the flanges of international type, arranged sidewise in special posts of reception;
- the posts of reception are equipped with scuppers;
- installation of trays under all fuel and lube pumps, filters and sampling valves, the drainage from which is made into the tank for oil residuals;
- equipment of fuel tanks with overflow pipes deduced into the overflow oil fuel tank;

- equipment fuel and oil tanks, and also of the overflow oil fuel tanks with the signaling system

- by top level.

The sea pollution prevention is provided by the following structural measures:

- cargo tanks separated by the double bottom and double sides;
- the ballasting is envisioned only in tanks of segregated ballast. Taking of additional ballast in cargo tanks is not foreseen;

- sizes of cargo tanks are chosen according to the requirements of the MARPOL 73/78 on marginal hypothetical discharge of petroleum;

- there are 2 slop tanks of MARPOL 73/78 required capacity for collecting cargo rests at discharging and accumulation of washing water during tank washing;

- from the slop tank washing water after tanks washing is not discharged outboard;

- washing water after tanks washing are discharged on a shore treatment facilities through the special deck manifold amidship;

- in the slop tank used portable indicator of the «oil-water» interface;

- for cleaning of the oily bilge waters in an Engine Room there is foreseen installation of the oil-water separator with output 1.0 m³/h, supplied by the warning indicator about excess of the norm of an oil content in discharged waters 5 ppm and automatic stopping device;

- the dehumidifying of the Engine Room bilges is envisioned also in the tank for oily waters ensuring their collecting during the voyage;

- there is foreseen discharge of bilge waters collected on the ship to the reception facilities through the branch pipe with flange of international type installed on the deck poop;

- there is foreseen the special system for collection and discharge of the oil residues to the reception facilities, this system pipelines having no direct connection overboard;

- for prevention of oil spills at fuel reception and transfer the fuel system is envisioned with overflow manifolds and overflow tank equipped with the warning signaling system.

- under cargo manifolds installed trays provided discharging to slop tank by manual pumps installed on each of trays;

- on main deck in front of superstructure and along ship sides there are waterway strips. Manual pumps are used to collect oil at spillages on main deck and pump it into slope tank from deck;

- for prevention oil leakage during loading of cargo installed independent sound and light alarm of 95 % level in cargo tanks and overflow of 98%;

Prevention of the sea pollution by sewage is provided by implementation of the following structural measures:

- on the ship there is foreseen closed system of drain and sewage waters with sewage waters treatment in the plant. In case of its fault the drain and sewage water is collected in tanks.

- there is envisioned discharge of sewage into the shore or floating facilities by two sewage pumps through the special deck socket with an international connection.

The air pollution prevention is provided by the following measures:

- main and auxiliary engines meet requirements of Regulation 13 of Annex VI of MARPOL 73/78 and the NOX Technical Code, are supplied with approved Technical

- files, and have the EIAPP Certificates;

- oil fuel system enables to change over main engine operating to low sulphur fuel when ship is sailing within SOX Emission Control Areas regarding prevention of air pollution from ships;

- the vessel is provided with fuel management plan, including operational procedures of ships fuel system preparation for operation in SOx emission control areas (change-over of ships fuel system including boiler and DG fuel system to low sulphur fuel) and fuel record book;

- ship's installations and equipment do not contain ozone depleting substances.

– for collecting of firm garbage, plastic, food wastes and oiled rags there are mounted containers

– of necessary capacity on the ship. [4]

The vessel is delivered with approved «Green passport» and Certificate according to requirements of IMO Resolution A 962 (23) «Manual on recycling a vessel».

Thus a thorough description of the detailed measures that Tanker pr. RST27 provides in order to enhance the ecologically responsible character of shipping as a major transport mode, would lead us too far and would become too technical. This would better be treated in a volume on green shipping technology and would take more care about our oceans.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. Rachel Carson. The Sea around Us. 1951
2. Dr. Geert Potters. Marine Pollution. 2013
3. MARPOL 73/78
4. Specification of Tanker pr. RST27-LMPP-003/3 15

PROTECTION OF THE MARINE ENVIRONMENT DURING SHIPS' OPERATION

Lepekhin K.S.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Grishko J.V., a teacher

Introduction. For many centuries the world's seas and oceans have been the main transport routes for international trade. Until the invention and the modernization of aircrafts, ships were the only available carriers of sufficiently large capacity for trading across oceans. Used to transport spices, natural resources and even human lives, countries have historically thrived through the shipping trade, and it is not remarkable that even today shipping still accounts for 90 % of global trade and is a prime contributor to global economic growth.

Although maritime transport plays a key role in the economic and political development of many countries, it also has several negative side-effects. The aim of our investigation is to describe standards that can help to prevent marine environment during operation of ships.

Main body. Set against land-based industries, shipping is comparatively a minor contributor to marine pollution, however it is still shown to adversely affect marine and land environments in a number of ways. Pollution by maritime activities can take place through the spillage of oil, sewage and refuse into the sea and also through emissions pollution to the air, which can come back in the seas by acid rain. Furthermore, ships can carry invasive plant and animal species, and proliferate the spread of human diseases – Columbus for example was accused of bringing 'European' diseases such as the flu, measles and small pox to the Americas.

Nowadays, ballast water forms a significant threat to ecosystems, human health and economic growth by disposing invasive aquatic species across the oceans (IMO, 2011). Further dangers for the marine environment are posed by shipping accidents. Several times a year media reports depict news of tanker accidents that result in oil spills leading to the loss of sea life, destruction of fragile aquatic ecosystems, as well as the impacts on the livelihood of the people living in and from these ecosystems.

In response to these issues, and in order to effectively manage maritime safety, the marine environment, and prevent marine pollution, the International Maritime Organization (IMO) was established in 1948. IMO is the United Nations specialized agency in charge of creating and adopting global regulations on the safety, security and efficiency of ships and on the protection of the environment – both marine and atmospheric – from shipping operations (IMO.org, 2012).

Currently IMO has 170 member states, which makes it a key global player in improving maritime safety and the protection of the marine environment. In 1973 IMO adopted the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, now known universally as MARPOL, in order to protect the marine environment. Subsequently in 1974, IMO developed the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) to improve maritimesafety. Maritime safety entails the regulations, management and technology development of all forms of maritime transportation to protect life, property and the environment (IMO.org, 2012). Initially, it is useful to distinguish three general types of vessel-source pollution standards: (1) discharge standards; (2) construction, design, equipment, and manning standards; and (3) restrictions and regulations related to navigation. Discharge standards regulate the release of pollutants (for example, by defining the maximum permissible releases of oil, sewage, or garbage) from vessels into the marine environment.

Although discharges can be accidental, discharge standards generally are directed at non accidental, operational discharges such as routine tank cleaning and ballasting operations, since accidents are non purposive and hence not amenable to direct regulation. The principal international discharge standards are contained in the International Convention and Protocol for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL).

Construction, design, equipment, and manning standards relate to ongoing qualities of a vessel such as whether it has a single or double hull, what equipment it carries, and the qualifications and training of its crew. These standards can:

- Improve the safety of navigation generally, thereby reducing the likelihood of accidents that result in pollution;
- Minimize the consequences of such accidents (construction and design features can reduce the likelihood of structural failures and contain the dispersal of pollutants in the event a structure fails);
- Facilitate the implementation of discharge standards (sewage and garbage discharge standards, for example, may be possible only if adequate onboard storage facilities exist for wastes); or
- Allow monitoring of discharge standards (for example through equipment that automatically records discharges).

Finally, navigation standards relate to the movement of the ship itself. They help to prevent pollution from occurring in the first place by reducing the likelihood of maritime accidents or minimizing the environmental effects of accidents.

In conclusion it can be said that implementation of these various kinds of vessel-source pollution standards involves the exercise of three types of jurisdiction: jurisdiction to prescribe, enforce, and adjudicate. Prescriptive jurisdiction is jurisdiction to mandate a vessel's compliance with particular pollution standards. Enforcement jurisdiction is jurisdiction to prevent or punish violations of those standards for example by investigating the offense, detaining the boat, or arresting, prosecuting and sanctioning the offender. Adjudicative jurisdiction is the power of a court or administrative tribunal to hear a case against a vessel or person. When a state enacts a law requiring all vessels calling at its ports to have double bottoms, it is asserting prescriptive jurisdiction. When it arrests a vessel with a single bottom, it is exercising its enforcement jurisdiction. And if it brings a proceeding against the vessel in its courts, it is exercising adjudicative jurisdiction.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. Protecting the Marine Environment from Vessel-Source Pollution: UNCLOS III and Beyond [Electronic resource] – available at: <http://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1403&context=elq2>. Name from the screen. – [Electronic resource]. – Available at: RWO marine sewage treatment plant manual

НАФТА ТА СМІТТЯ – ПРОБЛЕМА СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Остапенко В.В.

Морський коледж Херсонської державної морської академії

Науковий керівник – Левківська А.Л., викладач

Вступ. Екологічні проблеми людства – це протиріччя у взаємовідносинах суспільства і природи, порушення балансу енергії та речовини в природі, а також зміни природних процесів через надмірний техногенний вплив, зростання енергоспоживання і використання палива. Проблема забруднення довкілля виникла лише з провини людини. Масштаби забруднення на сьогодні набули планетарного характеру і загрожують катастрофічними наслідками.

Однією з глобальних проблем людства є освоєння Світового океану. Останнє тридцятиріччя стан вод Світового океану значно погіршився: його поверхня вкрита нафтою, іграшками, пластиковим пакувальним матеріалом, пляшками та іншим сміттям, яке протягом багатьох років не розкладається у воді. Таких твердих відходів зібралось вже понад 20 млн тон.

До найбільш поширених та найбільших за кількістю видівшкідливих забруднювачів Світового океану належать нафтопродукти та сміття.

Основна частина. Проблема забруднення моря нафтою.

В даний час людство переживає «нафтову еру». Нафтова галузь є головною для світової економіки. Якщо ж людство продовжить хижацьку експлуатацію родовищ разом із великими втратами при її транспортуванні і нераціональною нафтопереробкою – майбутнє нафтової промисловості буде досить сумнівним.

"НАФТОВА ЧУМА"

- Нафта є унікальною речовиною, нафту легко транспортувати (у порівнянні з газом або вугіллям), з нафти легко одержати багато корисних речовин

Застосування нафти

- розвиток хімічної й нафтохімічної промисловості, вироблення палива і мастил, використання як кошовної сировини для виробництва синтетичних каучуків, волокон, пластмас, ПАР, мийних засобів, барвників та ін.

Забруднення Світового океану нафтою

1 т нафти забруднює 12 км² поверхні океану. Ікринки багатьох риб розвиваються в приповерхньому шарі води. На 1 гектарі морської поверхні може загинути більше 100 млн риб, якщо її вкриває нафтова плівка. Молюски накопичують канцерогенні речовини, що одержують з нафти.

Руйнування екосистеми Світового океану

На шельфі видобувається майже 30 % всієї нафти, сотні мільйонів тон її перевозяться морськими шляхами, на яких щорічно втрачається не менше як 1 % нафти, тобто 5–10 млн тон. Особливу тривогу викликають випадки транспортних аварій великих танкерів. В 1968 р. із «ТорріКанйону» в Ла-Манші вилилося 119 тис. тон нафти, відомі катастрофи на морських промислах поблизу Каліфорнії, в Північному морі, в Мексиканській та Персидській затоках [1].

До основних джерел надходження нафти у морське середовище відносять:



Рисунок 2 – Джерела надходження нафти у морське середовище

Жертвами нафтових розливів щорічно стають більшість птахів, морські звірі, планктон та нектон. Усім відомо, що нафтова плівка зустрічається навіть в антарктичних водах, де від неї гинуть тюлені та пінгвіни. Нафта руйнує рекреаційні ресурси багатьох європейських курортів світового значення.

Проблема забруднення моря нафтою виникла в першій половині 20-ого сторіччя, різні країни ввели власні правила для контролю скидання нафти в межах своїх територіальних вод. У 1954 р. Великобританія організувала конференцію щодо забруднення нафтою, яка закінчилась прийняттям Міжнародної угоди щодо запобігання забрудненню моря нафтою (OILPOL), 1954 р.

Угода 1954 р., яка змінювалася і доповнювалася у 1962, 1969 і 1971 рр., насамперед була спрямована на зменшення забруднення моря, викликаних звичайною експлуатацією танкерів та скидання нафтовмісних хлоридних вод з машинних-котельних відділень, що розцінювалося як головні причини забруднення моря із суден. Ця угода, яка набула чинності 26 липня 1958, намагалася вирішити проблему забруднення моря нафтою, яка поділялась на дизельне паливо, сиру нафту, важке паливо та мастильні матеріали.

Угода встановила «особливі зони» протяжністю принаймні 50 миль від найближчого берега, в яких скидання нафти або сумішей, що містять більше ніж 100 частинок нафти на мільйон, було заборонено.

Важливою та ефективною є міжнародна конвенція щодо запобігання забрудненню морських акваторій нафтою (МАРПОЛ 73/78, Додаток I), яку підписали найбільші морські держави. Згідно з конвенцією, морські райони в межах 50 миль від берега є зонами, де введена заборона на скидання нафти у море.

Конвенція містить інструкції, спрямовані на запобігання і зменшення забрудненню моря із суден як внаслідок інцидентів, так і внаслідок експлуатації. Тому це дає можливість значно зменшити об'єми надходження нафти та нафтопродуктів у морське середовище при експлуатації суден.

Охорона морського середовища повинна здійснюватися комплексним шляхом, створюючи при цьому нові технологічні процеси, методи та засоби попередження забруднень, а також створення нормативно правової бази щодо обмеження викиду нафти та нафтопродуктів у море. Джерела нафтового забруднення морського середовища і фактори, що впливають на форму забруднення, дуже численні, тому охорона морського середовища повинна здійснюватися комплексним шляхом, створюючи при цьому нові технологічні процеси, методи та засоби попередження забруднень, а також приймаючи закони щодо обмеження скиду нафти та нафтопродуктів у море. Із метою попередження забрудненню моря нафтою, перш за все, необхідно вдосконалювати технологічні процеси добування, транспортування, зберігання, переробки, застосування нафти чи нафтопродуктів, виключити скид стічних вод, до складу яких входить нафта [2].

Проблема забруднення моря судновими відходами. Дуже важливу проблему також становлять суднові відходи тобто сміття. Світовий океан формує клімат планети, є джерелом атмосферних опадів, приймає участь у виробництві кисню, що надходить в атмосферу з океану, і він же регулює зміст вуглекислого газу в атмосфері, так як здатний поглинати її надлишок. Забруднення Світового океану не стає меншим з кожним роком, а навіть зростає [3].

Дослідження, опубліковане на Всесвітньому економічному форумі, стверджує, що 32 відсотки всіх пластмасових виробів, створених на Землі, знаходяться там, де вони не мають бути, а саме – засмічують водні шляхи і океани світу [4].

Відходи та сміття, що потрапляють у води океанів, неможливо контролювати, оскільки вони розносяться течіями на великі відстані. Тому, обмежувати забруднення моря потрібно на березі, спостерігаючи за тим, що і звідки потрапляє у воду, а також контролювати скиди відходів з суден. Морський транспорт є складним плавзасобом, який в результаті своєї діяльності утворює різні види відходів.

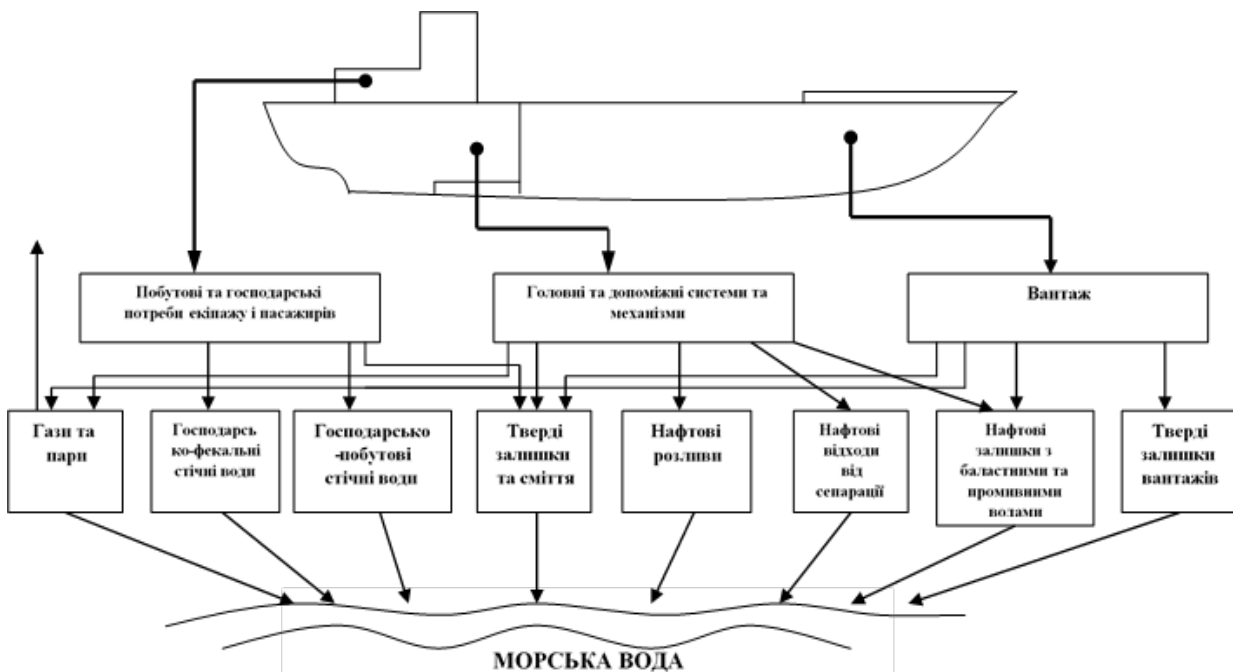


Рисунок 3 – Основні джерела забруднення моря сміттям з суден

У зв'язку з цим для запобігання забруднення морів з суден в конвенції МАРПОЛ 73/78 було прийнято додаток V «Про правила запобігання забрудненню сміттям із суден», яке зокрема встановило вимоги про обладнання суден, нормативи скиду та документи, які необхідно мати судну.

Додаток V до Конвенції МАРПОЛ 73/78 Правила запобігання забрудненню сміттям з суден

I. Обладнання:

Згідно Додатку V кожне судно повинне мати на борту наступне обладнання:

- три ємності для збору та зберігання сміття з маркуванням «Пластик», «Харчові відходи», «Побутове сміття». Ці ємності повинні мати кріплення до палуби і щільно закриватися кришками.
- пристрій для обробки сміття – подрібнювачі або млинові пристрої, здатні забезпечити подрібнення до розмірів менше 25мм.
- пресувачі для зменшення об'єму сміття.
- інсинератор – високотемпературну піч для спалювання всіх видів сміття і нафтових відходів (шламу). Він повинен відповідати «Стандартним технічним вимогам ІМО» і мати температуру спалювання вище 1000°C [5].

Крім обов'язкових для всіх суден ємностей для збору та зберігання сміття, іншим обладнанням судно може оснащуватися за бажанням судновласника.

II. Нормативи скиду:

Дозволяється скид у море	Заборонено скид у море
1. на відстані більше 12 миль від берега харчових відходів; 2. на відстані більше 3 миль від берега - подрібнених до розмірів не більше 25 мм харчових відходів 3. на відстані більше 12 миль від берега залишки вантажу, які не мають шкідливих домішок та туші тварин; 4. як виняток, скид сміття при аварійних ситуаціях для забезпечення безпечності судна та спасіння людського життя.	1. Категорично заборонено скидання в будь-якій точці Світового океану всіх видів пластмас і виробів з синтетики 2. Зола від спалювання пластику заборонена до скиду у будь-якій точці Світового океану, вона має специфічний вид і підлягає збору, зберіганню і здачі в порту заходу
Особливі райони: Середземне, Балтійське, Чорне, Червоне моря, Північне море з Ірландським і Кельтським морями і Англійським каналом. Карибське море з Мексиканською затокою, район заток (Перська затока), район Антарктики	
– на відстані більше 12 миль від берега – харчових відходів, подрібнених до розмірів не більше 25 мм – на відстані більше 3 миль від берега в Карибському морі - харчових відходів, подрібнених до розмірів не більше 25 мм	Скид інших категорій сміття в особливих районах категорично заборонений

Сміття поділяється на 9 категорій:

- А категорія - пластмаси;
- В категорія – харчові відходи;
- С категорія – побутові відходи;
- Дкатегорія – кулінарний жир;
- Е категорія – зола інсинераторів;
- Фкатегорія – експлуатаційні відходи;
- Гкатегорія – залишки вантажу;
- Нкатегорія – туші тварин;
- Ікатегорія – рибальські спорядження

III. Документи:

– «Свідоцтво про типове схвалення судового інсинератора». Видається заводом-виробником у ксерокопії з оригіналу акту випробувань головного зразка класифікаційним товариством.

– «Свідоцтво про запобігання забрудненню сміттям»

– «План поводження із сміттям» (GMP). Розробляється для кожного судна, в залежності від його обладнання, призначення судна, екіпажу, державною та англійською мовами.

– «Журнал операцій зі сміттям» у нього вносяться записи про операції зі сміттям, за категоріями, посторінково підписується капітаном, зберігається в доступному для перевірки місці, пред'являється портовій владі на їх вимогу, копії записів завіряються капітаном. У журналі повинні бути пронумеровані сторінки, завірені капітаном судна. Журнал зберігається на судні 2 роки після внесення до нього останнього запису.

– Комплект плакатів, присвячених правилам поводження із сміттям, мовою Прапора судна та англійською мовою, вони розміщуються в приміщеннях, де утворюється

сміття: у каютах, їдальні, на камбузі, в кают-компанії, на ходовому містку, в салонах, вестибюлях.

Завдяки Правилам Додатку V Конвенції МАРПОЛ 73/78 морські судна зобов'язані виконувати усі вимоги щодо запобігання забрудненню моря сміттям.

Зменшення кількості утворення на судні сміття можна забезпечити шляхом:

- зняти з використання разового посуду, рушників, серветок, заміна їх м'якими предметами і виробами, що допускають багаторазове використання;
- отримання за погодженням з постачальниками продовольства і технічного постачання багаторазової тари або упаковки (або тари й упаковки, які можуть бути легко утилізовані);
- здачі на берег у порту вивантаження залишків вантажу після зачищення вантажних трюмів з тим, щоб на судні не залишалося залишків вантажу взагалі або залишалося мінімальна їх кількість;
- постійного контролю екіпажем судна за вантажними операціями з тим, щоб втрати вантажу на судні були зведені до мінімуму;
- постійного контролю екіпажем судна за вантажними операціями для виключення пошкодження вантажу;
- такого планування навантаження судна, яке б виключало або зводило до мінімуму потреби в сепараційних матеріалах;
- складування і збереження на судні сепараційних матеріалів, що утворилися при вивантаженні для повторного використання при подальших навантаженнях [6].

Висновок. Отже, проблема забруднення Світового океану нафтопродуктами та сміттям є глобальною та першочерговою на сучасному рівні розвитку людського суспільства. Тому, важливим конструктивним шляхом щодо вирішення даної проблеми є:

- активізація діяльності світових організацій та регіональних політичних об'єднань, спрямованої на розв'язання проблем пов'язаних із забрудненням моря, створення нових організацій, які б регулювали та контролювали виконання обов'язкових вимог щодо охорони морського середовища;
- об'єднання зусиль усіх країн щодо зменшення забруднення моря нафтою та сміттям;
- значне збільшення витрат на ліквідацію забруднення Світового океану на міжнародному рівні;
- доцільно створити за рахунок країн, які завдали найбільшої шкоди морю, своєрідний фонд екологічної безпеки для локалізації та ліквідації найбільших розливів нафти;
- взяття на себе усіма державами основної відповідальності за збереження природи, включаючи питання охорони вод Світового океану, і за допомогою адміністративно-економічних та правових механізмів стимулювати виробництво такого устаткування та обладнання, суднових двигунів, а також суднових систем та механізмів, які б забезпечували економне використання палива, сировинних ресурсів, утворювали меншу кількість відходів та сприяли зменшенню забруднення морського середовища при експлуатації суден.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтернетресурс:<http://pidruchniki.com/>
2. Інтернетресурс:http://www.zoology.dp.ua/z13_023.html
3. Інтернетресурс:<http://ukrbukva.net/>
4. Інтернетресурс:<http://ecology.unian.ua/>
5. МАРПОЛ 73/78, Санкт-Петербург, ЗАО ЦНИИМФ, 2012 год
6. Нунупаров С.М. «Запобігання забрудненню моря з суден». - М.: «Транспорт», 1985 р.

PREVENTION OF POLLUTION AND REDUCTION OF HARMFUL EMISSIONS AT SEA

Pavlychuk A.S.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Tatarchuk V.S.

Introduction. Since the industrial revolution, the impact of human activities on marine environments and ecosystems has increased markedly, affecting the intrinsic health of marine waters and the goods and services they provide. One of the main human pressures affecting the marine environment results from chemical pollution: the release and subsequent effects of chemicals and particles from industrial, agricultural and municipal waste, into riverine, transitional and marine waters. Some marine pollutants can cause harmful effects on aquatic species and wildlife and, in turn, cause serious negative impacts on the structure and functioning of ecosystems, the goods and services they provide, and ultimately on human prosperity and health.

The occurrence of marine pollutants is the result of direct releases (e.g. from shipping), land-based river runoff or atmospheric deposition, all of which contribute significantly to marine pollution. Contamination of the marine environment by chemical substances gives rise to considerable concern as it may result in serious adverse effects on the structure and functioning of ecosystems, the goods and services they provide, and on human health. Unwanted chemical substances may, for example, reduce biodiversity and productivity in marine ecosystems, resulting in a reduction and depletion of human marine food resources. Chemicals can cause not only direct intoxication and obvious effects such as death of marine biota, but they can also cause more subtle adverse effects such as impairment of the reproductive, hormone and immune systems.

While marine pollution can be categorized as ship and non-ship source, in this report we are only concerned with ship source pollution impacting on the marine environment directly, or indirectly through the atmosphere. Furthermore, ship source marine pollution may be a voluntarily activity or it can be caused accidentally as in the case of oil spills. Where a ship source pollutant enters the sea from a voluntary act it may occur through the deliberate dumping of pollutants referred to as „wastes“ in relevant convention language, and also „discharges“ incidental to the normal operations of a ship.

Main body. The international regime through which the deliberate dumping of wastes is regulated is the so called London Convention of 1972 modified by its Protocol of 1996. While this convention was adopted under the auspices of the Government of the United Kingdom which was originally the depository, this function is now executed by the International Maritime Organization (IMO).

The main international Convention covering prevention of pollution of the marine environment by ships from operational or accidental causes is the MARPOL 73/78 Convention. It is a combination of two treaties adopted in 1973 and 1978 respectively and updated by amendments through the years. The Convention includes regulations aimed at preventing and minimizing pollution from ships - both accidental pollution and that from routine operations - and currently includes six technical Annexes. Special Areas with strict controls on operational discharges are included in most Annexes:

– Annex I: Regulations for the Prevention of Pollution by Oil (entered into force 2 October 1983) covers prevention of pollution by oil from operational measures as well as from accidental discharges. The 1992 amendments to Annex I made it mandatory for new oil tankers to have double hulls and brought in a phase-in schedule for existing tankers to fit double hulls, which was subsequently revised in 2001 and 2003 [1].

– Annex II: Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk (entered into force 2 October 1983) sets the discharge criteria and measures for the control

of pollution by noxious liquid substances carried in bulk. Some 250 substances were evaluated and included in the list appended to the Convention. The discharge of their residues is allowed only to reception facilities until certain concentrations and conditions (which vary with the category of substances) are complied with. In any case, discharge of residues containing noxious substances is not permitted within 12 miles of the nearest land. More stringent restrictions apply to the Baltic and Black Sea areas [1].

– Annex III: Prevention of Pollution by Harmful Substances Carried by Sea in Packaged Form (entered into force 1 July 1992) contains general requirements for the issuing of detailed standards on packing, marking, labelling, documentation, stowage, quantity limitations, exceptions and notifications for preventing pollution by harmful substances. The International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code has, since 1991, included marine pollutants [1].

– Annex IV: Prevention of Pollution by Sewage from Ships (entered into force 27 September 2003) contains a set of regulations regarding the discharge of sewage into the sea, ships' equipment and systems for the control of sewage discharge, the provision of facilities at ports and terminals for the reception of sewage, and requirements for survey and certification of ships. The regulations apply to ships engaged in international voyages, of 400 gross tonnage (gt) and over. The ships are required to be equipped with either a sewage treatment plant or a sewage comminuting and disinfecting system or a sewage holding tank [1].

– Annex V: Prevention of Pollution by Garbage from Ships (entered into force 31 December 1988) requires the separation of different types of garbage and specifies the distances from land and the manner in which they may be disposed of, otherwise they should be delivered to shore based reception facilities. The requirements are much stricter in a number of «special areas» but perhaps the most important feature of the Annex is the complete ban imposed on the dumping into the sea of all forms of plastic [1].

– Annex VI: Prevention of Air Pollution from Ships (entered into force 19 May 2005 and the revised Annex VI on 1 July 2010) sets limits on sulphur oxide and nitrogen oxide emissions from ship exhausts as well as particulate matter and prohibits deliberate emissions of ozone depleting substances, such as hydro-chlorofluorocarbons. More stringent standards are set for Emission Control Areas designated by IMO (Baltic Sea, North Sea and North America) [1].

Conclusion. MARPOL 73/78 is one of the most important international marine environmental conventions. It was developed by the International Maritime Organization in an effort to minimize pollution of the oceans and seas, including dumping, oil and air pollution. The objective of this convention is to preserve the marine environment in an attempt to completely eliminate pollution by oil and other harmful substances and to minimize accidental spillage of such substances.

MARPOL provides regulations for construction and operation of ships and equipment to control pollution. Every annex has regulations which direct the constructional and operational requirement. Like annex I says about tank construction and oil discharge, Annex II categorizes noxious liquid substances and measures for control, annex III deals with packing, marking, labelling, documentation and stowage of harmful substances, annex IV details the control measures for discharge of sewage. Annex V details location and requirements for disposal of garbage. Annex VI details various limits and control measures for air pollution from ODS, NO_x, SO_x, VOCs etc.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78) PRACTICAL GUIDE [Електроннийресурс] / – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://maddenmaritime.files.wordpress.com/2015/08/marpol-practical-guide.pdf>.

2. Information on the International Convention for the Prevention of Pollution from Ship [Електроннийресурс] / – Режим доступу до ресурсу: http://www.bsh.de/en/Marine_data/Environmental_protection/MARPOL_Convention/index.jsp.

EFFICIENT METHOD OF CLEANING EXHAUSTED GASES OF SHIP POWER PLANTS FROM TOXIC COMPOUNDS

Serdyuk A.D.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Leonov V.Y., professor

Problem's statement. Nowadays, air pollution by emissions of man-made systems is one of the main environmental problems.

A progressive increase in the volume of sea transportation leads to the high level of toxic compounds emissions into the air. The International Convention MARPOL 73/78 of the International Maritime Organization (IMO) contains Annex VI, which prescribes the «Regulations for the prevention of air pollution from ships», which are compulsory for all vessels, fixed and float drilling rigs and production platforms established over the boundary of the territorial waters of coastal countries [1]. «Regulations...» are tightening the requirements of reduction exhausted gas toxicity of ship power plants (further EG SPP).

The aim of this article is to systematize and analyse modern methods of neutralization EG SPP, find advantages and disadvantages of these methods, choose the most effective method for purifying EG SPP.

Analysis of the well-known publications. To reduce the concentration of harmful components in the EG SPP to the maximum permissible limits, there are following methods of the clean-up, neutralization and disposal of EG SPP [2]:

- physical cleaning (condensation, membrane separation);
- physical-chemical purification (absorption, adsorption, pyrolysis);
- heterogeneous catalytic deactivation;
- transfer of SPP to using gaseous fuels (LNG – Liquid Natural Gas);
- using of the water-fuel emulsion as the fuel;
- the use of hydrogen, alcohols, ethers as ship fuel.

Condensation method is used to remove impurities from gases by cooling them to a temperature below the dew point of the removed substance. This method is effective at cleaning EG SPP from hydrocarbons and other organic compounds with a high boiling temperature under normal conditions and a high concentration. The advantage of this method is simplicity of hardware design and operations with the installation. The disadvantages of this method are the high costs of refrigerants and electricity. Condensation method is considered to be cost-effective only then, when the concentration of hydrocarbon vapours in the EG SPP $\geq 100 \text{ g/m}^3$, which significantly limits the scope of application of condensing type installations.

Absorption is the partitioning of the gas-steam-air environment by absorbing one or more components of this mixture by liquid absorbent. The absorbent is selected from the conditions of solubility of the absorbed gas therein, temperature and pressure, the rate of gas flow.

Adsorption methods for gas purification are used for removal of gaseous and vaporous contaminants. Methods are based on the adsorption of impurities by porous solid materials such as adsorbents. The most widely used adsorbent is activated carbon, which is used for purification of gases from organic vapours, removing unpleasant odours and gaseous contaminants contained in industrial emissions and volatile solvents. The advantage of adsorption method is high degree of purification. The disadvantages of the adsorption method are – frequency processes and the impossibility of purification gases, that contain dust, aerosols.

Pyrolysis is a special type of cracking, carried out at high temperatures (650-800°C).

Heterogeneous catalytic cleaning methods are designed to transform toxic compounds in low-toxic, neutral compounds which are characterized by a high degree of purification $\alpha \geq 99,99\%$. While catalytic neutralizing of the harmful toxic compounds of the EG SPP catalysts, which should have the following properties – high activity, developed porous structure,

resistance to catalyst poisons, mechanical and thermal stability, high selectivity and low hydraulic resistance, are used. The oxidation process intensively proceeds in the presence of copper-chromium, copper-zinc, copper-manganese catalysts. At a temperature of 350 to 400°C the most of the organic matter are undergone full oxidation, the degree of conversion is $\alpha=98.5-99.99\%$ [5].

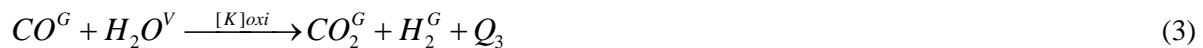
The results of the research. Nowadays, the search for constructive solutions in the SPP, alternative fuels, additives to reduce pollution of the air EG SPP continues. When choosing the best and the most effective method for purifying EG SPP from toxic substances, it is necessary to pay attention to the type of diesel power, the mode of its operation, type of fuel and impurities therein in it, that each element, used of such a combined system, contributes to increasing of the propulsion efficiency (PE) of SPP, the reducing of thermal pollution of the air, reducing damage to the marine environment, air during the operation of the ships. On the bases of analysis, it is suggested to use reactors of catalytic neutralization of toxic components on vessels [5].

There are two types of catalytic neutralisation EG SPP [2,5]:

- Oxidation.
- Reduction.

The main toxic compounds (CO – carbon monoxide, CH_x – hydrocarbons, SO_2 and NO_x – the oxides of sulphur and nitrogen) contained in the EG SPP, as a result of catalytic reactions are transformed into neutral, harmless substances (carbon dioxide, water, nitrogen, gaseous elementary sulphur).

Processes occur in the following equimolar reactions [2]:



where $[K]_{oxi}$ the oxidation catalyst; $[K]_{RED}$ – reduction catalyst; G – gas; V – vapour; the SP – solid phase; $X \geq 2$.

An efficient catalytic method of neutralization of harmful components of the EG SPP in the transient regime has been developed, the essence of which is to change the input / output stream at certain time intervals [2]. The cold gas with the temperature t_1 enters the heated zone of a catalyst at a temperature t_2 . The cold gas, while progressing through the catalyst bed by means of exothermic reactions (1-3) of oxidation is heated and reaches temperature t_2 (the process is described from left to right) (Fig.1). Further, the flows change [2].

The non-stationary type reactor allows to conduct catalytic neutralization of harmful toxic compounds in EG SPP by method of oxidation reactions (1-3), to exclude from the scheme regenerative heat exchanger, which is one of the most important benefits of the suggested process [2].

In Annex VI of MARPOL 73/78, IMO provides stringent measures to limit the content of sulphur compounds in marine fuel. The concentration of sulphur compounds in marine fuel in Special Control Areas (SECA, ECA) must not exceed 0.1% by weight. (since 01.01.2015) [2].

In result of performed calculations, it was determined firstly, that material costs for the purchase of low sulphur marine fuels far exceed the amount of the prevented damage to the air

from EG SPP, and therefore, the proposed way of taking the ship on low-sulphur fuels is non-productive [2].

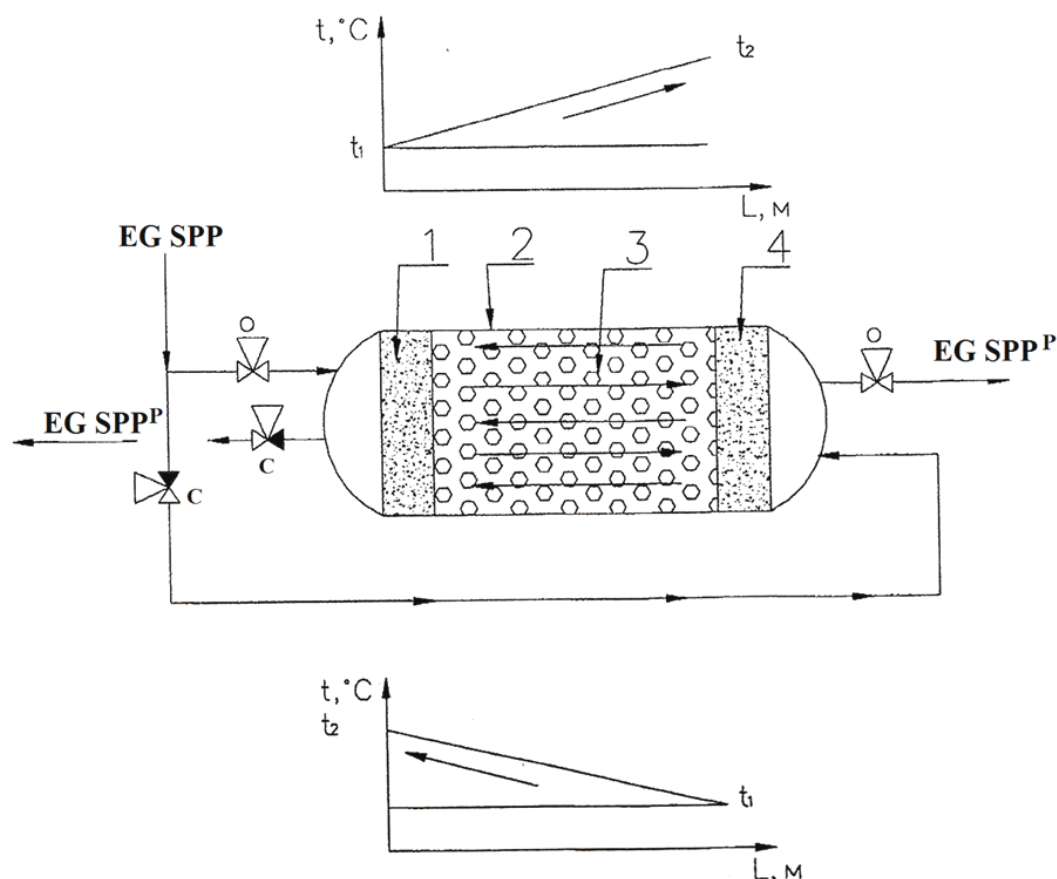


Figure 1 – The non-stationary reactor [2]:

1, 4 – inert packing; 2 – reactor; 3 – catalyst; EG SPP and EG SPP^P are accordingly the contaminated and purified gas; ∇ – shut-off and regulating valve: O – open, C – closed

The Wartsila company (Finland) suggested a method for purifying EG SPP from sulphur dioxide in scrubber installations by fresh water running. However, the proposal of the Wartsila company has several disadvantages, which don't allow this technology to be considered as promising for practical implementation in the vessels, particularly [2]:

- Soot, contained in EG SPP, scores a scrubber installation until the complete stop of the cleaning process.
- It is low absorption capacity of fresh water relatively to the sulphur dioxide.
- Large overall dimensions of the scrubber installation for purifying EG SPP does not allow it to be placed on the board.
- Transfer of sulphur dioxide from gas phase to liquid phase has no practical meaning at protection of the marine environment.

Patent of Ukraine for useful model No. 100295 from 27.07.2015 demonstrates the most comprehensive and effective protection of air from sulphur compounds [3]. In the integrated process for purifying EG SPP toxic compounds are transformed into marketable products of high quality and low cost [3]:

- Carbon soot.
- The monohydrate of sulphuric acid, which concentration may vary in a wide range – 35-95% by weight at the request of the consumer.
- Disposal of high-potential heat of EG SPP.

Process for purifying EG SPP from sulphur dioxide takes place in three stages according to the reactions [3]:



where EG SPP^C and EG SPP^P - EG SPP, accordingly, containing the soot and purified from soot; L – liquid phase.

The method is carried out according to the integrated installation [3,4] (Fig. 2)

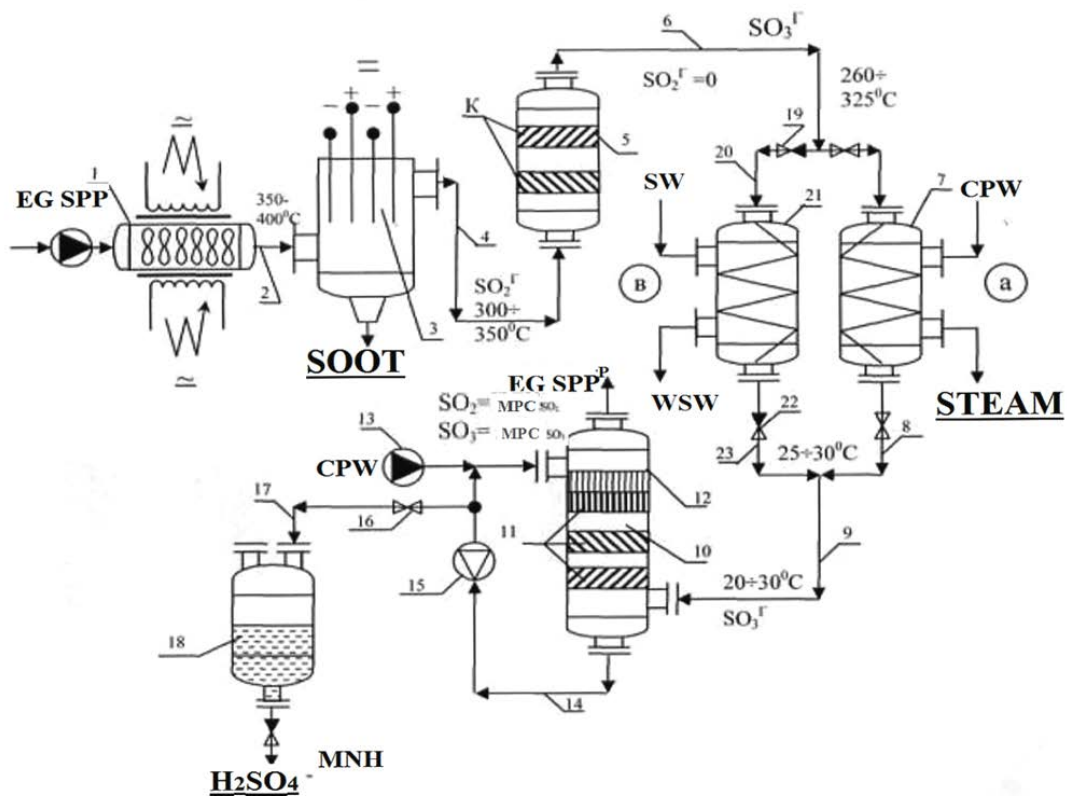


Figure 2 – Neutralization installation of EG SPP [3].

CPW – chemically purified water; SW, WSW, respectively sea and wasted sea water; MNH – monohydrate; MPC – maximum permissible concentration; EG SPP – contaminated gas; EG SPP^P – purified gas

Conclusions. Analysis of methods for the purification of exhaust gases of ship power plants, their advantages and disadvantages shows, that the development and usage of effective purification installations (patent of Ukraine for useful model No. 100295) is simple and economical in reducing emissions of oxides of carbon, sulphur, nitrogen and other toxic organic substances of the EG SPP, which allows to implement the requirements of «Regulations for the prevention of air pollution from ships», The International Convention MARPOL 73/78 of the IMO, European directives on air protection from vehicle engines EURO – 3,4,5. Moreover, it helps to increase ecological and economic efficiency of the vessel, to obtain the target products on board.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. MARPOL Consolidated edition 2011: Articles, Protocols, Annexes and Unified Interpretations of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 as modified by the 1978 and 1997 Protocols. – London: CPI Group 2011. – 447 p. – ISBN 978-92-801-1532-1.
2. «Обеспечение экологической безопасности судоходства»: монография / В. Е. Леонов, О. В. Соляков, П. Г. Химич, В. Ф. Ходаковский / под ред. профессора В. Е. Леонова. – Херсон: ХГМА, 2014. – 188с., ил. – 21: рус. яз.
3. Леонов В. Є. «Спосіб захисту повітряного басейну від сірчистих сполук» Патент України на корисну модель №100295 від 27.07.2015, опубліковано 27.07.2015. Бюл. №14.
4. «Современные информационные технологии обеспечения безопасности судоходства и их комплексное использование» монография / В. Е. Леонов, В.И. Дмитриев, О.М. Безбах, А.А.Гуров, В.Б.Сыс, В.Ф. Ходаковский / под ред. профессора В. Е. Леонова. – Херсон: ХГМА, 2014. – 324с.
5. Леонов В.Е. «Санитарная очистка отработавших газов судовых энергетических установок» / В.Е. Леонов // Науковий Вісник ХДМІ. Херсон: ВЦ ХДМІ. – 2014 – С. 119-123.

ВЛИЯНИЕ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА НА ИНТЕНСИФИКАЦИЮ «ПАРНИКОВОГО» ЭФФЕКТА

*Титаренко О.В., Решетников С.В.
Херсонская государственная морская академия
Научный руководитель – Леонов В.Е. профессор*

Цель работы. Проанализировать проблему «парникового» эффекта и вклад в его развитие морского транспорта. Рассмотреть перспективы и направления в эксплуатации морского транспорта, которые позволят снизить интенсивность развития «парникового» эффекта. Разработать предложения по снижению «парникового» эффекта при эксплуатации морского флота.

Основные компоненты «парниковых» газов в атмосфере: $H_2O^{пар}$, мелкодисперсные аэрозольные частицы(сажа), диоксид углерода, углеводороды, закись азота.

Одним из наиболее значимых факторов снижения, исключения «парникового» эффекта признан перевод техногенных систем на неуглеводородные энергоресурсы[1]. Применительно к эксплуатируемым в настоящее время судам разработана ресурсосберегающая технология для решения таких проблем, как[2]:

- снизить\исключить эмиссию токсичных соединений, в том числе компонентов «парниковых» газов;
- уменьшить ущерб воздушному бассейну в соответствии с директивами ЕС, Международной Морской Организации (ММО);
- отказаться от использования на судах дорогостоящего низкосернистого дизельного топлива, а использовать дешевое высокосернистое топливо;
- снизить расход судового топлива;
- обеспечить безопасные экологические и высокие экономические показатели рейса.

Весомым шагом в защите морской, окружающей среды было принятие Резолюции ММО о внедрении Плана Управления Энергетической Эффективности Судна [6].

Международная «климатическая» конференция COP 21 проходила в пригороде Парижа Ле-Бурже с 30 ноября по 12 декабря 2015 года, задача которой была разработка Соглашения «Двух $^{\circ}C$ ». Выводом конференции было то, что температура со времен доиндустриального периода и по сей день не должна отличаться более, чем на 2 $^{\circ}C$, но в настоящее время температура более 4 $^{\circ}C$, что несомненно чревато экологическими катастрофами.

При сжигании дизельного топлива в судовых энергетических установках (СЭУ) в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества и компоненты «парниковых» газов:

- взвешенные твердые частицы(сажа);
- оксиды серы SO_x в пересчете на диоксид серы;
- оксиды азота NO_x в пересчете на диоксид азота NO_2 ;
- оксид углерода CO ;
- тяжелые металлы и их соединения;
- диоксид углерода CO_2 ;
- углеводороды C_{1+} .

Основные предложения по снижению динамики интенсивного развития «парникового» эффекта (ПЭ) сводятся к следующему [3]:

- снижение выбросов компонентов «парникового» газа в атмосферу;
- введения квот на выбросы диоксида углерода;
- перевод морского транспорта на неуглеводородное топливо;
- снижение расходов судового топлива;

- повышение КПД СЭУ.

Морской транспорт оказывает существенное влияние на ПЭ Планеты. С 1990 по 2020 г.г. эмиссия вредных токсических компонентов и соединений в судоходстве выросла на 60%.

В соответствии с Приложением VI Международной конвенции MARPOL-73/78 [4] предусмотрены требования к снижению содержания соединений серы в судовом топливе во всем мире. Особые требования к топливу (не более 0,1% серосоединений) в зоне особого контроля SECA – включает Северную часть Европы, в том числе Балтийского и Северного морей, Английский канал (Ла-Манш):

*4.5% масс. до 01.01.2012 г.; * 3.5% масс. с 2012 г.; *0.5% масс с 01.01.2020г.

Содержание соединений серы в судовом топливе, используемом в районе SECA, не должно превышать 0,10 % масс с 01.01.2015 г.

С 2012 г. к району особого района контроля SECA присоединилась 200-мильная зона у побережья США и Канады – район ECA, в котором содержание соединений в судовом топливе не должно превышать 0,10 % масс.

Снижение эмиссии компонентов «парниковых» газов при эксплуатации судов на углеводородном топливе возможно по двум направлениям:

- снижения удельного расхода топлива;
- извлечение и/или нейтрализация компонентов «парниковых» газов из отработанных газов (ОГ) судовых энергетических установок.

В работе [5] разработана технология, которая с одной стороны позволяет утилизировать высокопотенциальное тепло ОГ СЭУ, а с другой – уменьшить в отработанных газах судовых энергетических установок полностью токсичные соединения и компоненты «парниковых» газов.

Основные стадии процесса утилизации теплоты нейтрализации токсических соединений:

- высокотемпературная очистка ОГ СЭУ от токсических веществ и соединений;
- двухступенчатая утилизация теплоты ОГ СЭУ с выработкой пара и нагретой воды;
- нейтрализация/превращение токсических соединений ОГ СЭУ в целевую продукцию.

Реализация разработанной технологии на борту судна в условиях штатного рейса позволит отказаться от использования дорогостоящего низкосернистого судового топлива, существенно снизить ущерб воздушному бассейну от ОГ СЭУ. Определенно [5], что 60 % теплоты ОГ СЭУ преобразуется в пар, 30 % на нагрев воды и 10%-потери.

По первой стадии высокотемпературной очистки ОГ СЭУ количественно выделяются сажа из ОГ СЭУ, а углеводороды и монооксид углерода в присутствии катализатора окисляются до диоксида углерода и паров воды, сернистый антигидрид окисляется до серного антигидрида с последующей абсорбцией химически очищенной водой в серную кислоту.

Выводы:

- с целью снижения влияния ПЭ на глобальное потепление обоснована необходимость перевода морского транспорта с углеводородных энергоносителей на неуглеводородные;

- рассмотрен поэтапный переход с углеводородных энергоносителей на неуглеводородные с большой кратностью запаса и экологической безопасностью.

- на этапе использования углеводородного топлива разработана концепция ресурсосберегающей технологии, позволяющей снизить эмиссию компонентов «парниковых» газов и расход топлива, применительно к эксплуатируемым в настоящее время судам.

– в предлагаемой технологии компоненты «парниковых» газов, содержащиеся в ОГ СЭУ, превращаются в товарную продукцию и/или – в нейтральные, безвредные вещества.

– экономическая эффективность и экологическая безопасность ресурсосберегающей технологии обеспечивается за счет использования высокопотенциального тепла ОГ СЭУ, получения товарной продукции из отходов, использования дешевого высокосернистого дизельного топлива во всех регионах мира, включая и зоны особого контроля SECA, ECA.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов В.Е. Ходаковский В.Ф. Куликова Л.Б. Основы экологии и охрана окружающей среды. Монография/Под ред. д.т.н., профессора Леонова В.Е. Херсон: Издательство ХДМИ 2010.-352с. рус. Яз.

2. Леонов В.Е. – Ресурсосберегающие технология снижения эмиссии компонентов «парниковых» газов на морском транспорте. По Межд.НПК «Актуальные проблемы науки XXI века. 3-я часть М: «Cognitio».-2016,с.57-63

3. Леонов В.Е., Соляков О.В., Химич П.Г., Ходаковский В.Ф. Обеспечение экологической безопасности судоходства. Монография/под редакцией профессора В.Е. Леонова. Херсон-С-Пб: Херсон: ВЦ ХДМА – 2014 г 188с.

4. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов. MARPOL 73/78. London: ИМО. – 2011, 821р

5. Леонов В.Е., Чепок М.В., Дробитко Р.А.-Пути повышения энергетической эффективности и экологической безопасности морских грузоперевозок. XI International Conference Strategy of Quality in Industry & Education. Bulgaria: Technical University – Varna. 2015.-vol.2, p. 87-93.

6. Леонов В.Е., Дмитриев В.И., Безбах О.М., Гуров А.А., Сыс В.Б., Ходаковский В.Ф., Современные информационные технологии обеспечения безопасности судоходства и их комплексное использование. Монография / Под редакцией д.т.н., профессора В.Е. Леонова.- Херсон. –С-Пб:ХГМА. – 2014 – 324 с.

УМОВИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНИХ ВАНТАЖІВ

Черкалов Д.Ю.

Морський коледж Херсонської державної морської академії

Науковий керівник – Трубач Л.В., викладач

При транспортуванні вантажів різних видів на морських судах особлива увага приділяється збереженню необхідних кондицій вантажу, установлених технічними умовами, паспортними даними або сертифікатами постачальника та відправника вантажу. При навантаженні й розвантаженні судна в порту вантаж повинен мати ті ж самі кондиції. Недотримання умов перевезення, що встановлені для певного виду вантажу, може привести до його псування, виникненню пожеж на судні або до іншої аварійної ситуації. Як правило, псування вантажу в суднових трюмах пов'язане з порушенням температуро-вологих умов, оптимальних для перевезення відповідного виду вантажу, і, насамперед, з появою вологи на вантажі та корпусних конструкціях усередині трюму. Обводнювання вантажу може відбутися за рахунок конденсації вологи з повітря або проникнення в трюм у вигляді дощу та снігу при навантажувальних роботах у несприятливу погоду. Останню обставину особливо варто враховувати для сучасних транспортних суден з високим ступенем розкриття вантажних палуб. Для зручності вибору ефективних засобів і способів безпечного транспортування вантажів, забезпечення їхньої схоронності й оптимальної організації вантажних та розвантажувальних робіт всі вантажі підрозділяються на наступні основні види:

- масові (готова продукція та напівфабрикати з металу, полімерів, скла, мінеральні добрива в тарі);
- сипучі навалювальні (зернові культури, залізні та інші руди й т.п.);
- спеціальні (хімікати, деякі матеріали хімічного синтезу);
- ті, що завантажуються та розвантажуються своїм ходом і за допомогою спеціальних машин (легкові й вантажні машини, трактори й т.п.)

1. Основним призначенням систем трюмної вентиляції на судні типу ро-ро, вантажно-розвантажувальні роботи на яких ведуться за допомогою дизельних навантажувачів або власним ходом перевезених машин, є:

- оздоровлення умов праці в трюмах і твіндеках, загазованих випускними газами від двигунів внутрішнього згоряння;
- забезпечення пожежної безпеки у вантажних відсіках під час перевезення заправлених бензином машин.

Інтенсифікація вантажних операцій на судах цього типу приводить до того, що в трюмі й твіндеку, що мають, як правило, невелику висоту (до 2..3 м) і більшу довжину (до 100 м та більше), одночасно, повинне перебувати значна кількість працюючих машин, а також водіїв і обслуговуючого персоналу, що закріплює вантаж. Оздоровлення умов праці у вантажних відсіках досягається за рахунок видалення з них випускних газів і заміною токсичних газів зовнішнім повітрям. При цьому в трюмах повинна виключатися можливість появи застійних зон і зон з малою (до 0,2..0,3 м/с) рухливістю повітря, концентрація шкідливих речовин у яких може перевищити гранично допустимі значення. Під час перевезення заправлених бензином машин на судах, незважаючи на прийняті обмеження по заправленню паливних баків (не більше 5 л палива на машину), не виключена можливість утворення в трюмах пожежо небезпечної газоповітряної суміші. Пари палива містять вуглеводні, які в певній суміші з повітрям мають високу пожежну небезпеку (табл. 1).

Таблиця 1 – Вибухонебезпечна концентрація вуглеводневих випаровування

Вуглеводні	Густина при 60 °С та тиску 100 кПа, кг/м ³	Границя вибуху небезпечної займистої об'ємної концентрації, %
Метан СН ₄	0,555	від 5,0 до 15,0
Етан С ₂ Н ₆	1,046	від 3,2 до 12,5
Пропілен С ₃ Н ₈	1,453	від 2,0 до 11,1
Пропан С ₃ Н ₈	1,547	від 2,4 до 9,5
Бутан С ₄ Н ₁₀	2,071	від 1,9 до 8,4

До числа можливих причин запалення вуглеводних випаровування в ангарі можна віднести:

- розряд статичного електричного заряду;
- іскроутворення від удару металевого предмета по конструкції корпусу танка;
- контакт випаровування з гарячими поверхнями парових труб обігрівання нафто вантажу;
- тепловий ефект компресії пухирців газу.

Вуглеводневі пари здійснюють на організм людини комплексний токсичний вплив. Тому навіть незначні концентрації цих парів у повітрі становлять потенційну небезпеку, що ілюструється табл. 2 [1, 3, 4].

Таблиця 2 – Токсичні властивості вуглеводню

Об'ємний вміст вуглеводневого випаровування у повітрі, %	Термін дії, хв.	Характер впливу на людину
0,2	30	Роздратування слизуватої оболонки
0,2	30	Роздратування ока й носоглотки, запаморочення
0,7	15	Порушення слизової оболонки, втрата нюху, збудження нервової системи, втрата уважності
1,0	-	Втрата свідомості, при тривалому впливі – смертельний результат
2,0	-	Миттєвий параліч серця, втрата свідомості, смертельний результат

При наявності достатнього джерела запалення в загазованих паливними парами трюмах, може виникнути пожежа. Стаціонарні або переносні пристрої газового аналізу в поєднанні з ефективною вентиляцією вантажних відсіків є надійними засобами забезпечення пожежної безпеки судна. Вантажні трюми призначені для перевезення небезпечних вантажів у тарі й заправлених бензином машин із двигунами внутрішнього згоряння, що завантажуються й розвантажуються своїм ходом або за допомогою автотранспорту (автомобілів) обладнуються системою вентиляції зі штучним припливом і штучною витяжкою повітря з використанням (головним чином) осьових електричних вентиляторів. Для цієї мети доцільно виконувати систему вентиляції з повздовжнє – поперечним розведенням труб. Конструкція пристроїв для прийому й викиду повітря повинна виключати можливість попадання усередину трубопроводів атмосферних опадів і водяних бризів. У вантажних відсіках для перевезення заправлених бензином машин витяжні вентиляційні отвори передбачаються в нижній і верхній зонах кожного відсіку. Площа перетину витяжних отворів у нижній зоні повинна становити 60...70 %, у верхньої – 30...40 % сумарній площі вентиляційного каналу. Перелічені вище рекомендації встановлені експериментальним шляхом на моделі трюму.

Системи штучної припливної та витяжної вентиляції вантажних відсіків на судах типу ро-ро досить громіздкі, бо включають велику кількість:

- електровентиляторів (від 24 і більше) із продуктивністю кожного від 16000 до 40000 м³/годину;
- грибоподібних голівок;
- полум'я затримуючі сітки;
- припливне – витяжних кінцевих пристроїв (сітки, що направляють жалюзі й ін.).

Режими роботи цих систем в умовах експлуатації судна залежать від способу вантажно-розвантажувальних робіт і виду перевезених вантажів, а саме:

- режим максимальної кратності повітрообміну (від 20 об'єм./годину і вище) у трюмі при вантажно-розвантажувальних роботах, що ведуться за допомогою дизельних автотранспортувачів або власним ходом перевезених машин;
- режим середньої кратності повітрообміну (10 об'єм./годину) у трюмі під час перевезення заправлених бензином машин;
- режим мінімальної кратності повітрообміну (не більше 3...5 об'єм./годину) у трюмі під час перевезення контейнерних вантажів.

При виявленні у внутрішньому об'ємі вантажного відсіку пожеже небезпечної загазованості парами бензину, система вентиляції повинна працювати з максимальною продуктивністю.

2. Широку номенклатуру вантажів, перевезених морським транспортом, становлять так звані гігроскопічні вантажі: різні зернові культури, борошно, кава, какао, джут, бавовна, макуха, пробка, целюлоза, папір, пряності, тютюн, шкіра, вовна, лісоматеріалу й т.д. Характерна ознака цих вантажів – здатність поглинати, утримувати або виділяти вологу, кількість якої залежить як від властивостей самого вантажу, так і від зовнішніх кліматичних і мікрокліматичних умов їхнього берегового зберігання й перевезення у вантажних трюмах транспортних судів. Показовим представником гігроскопічних вантажів є джут – волокно зі стебел трав'янистих рослин сімейства липових, зростаючих у тропіках. З нього, наприклад, виготовляють канати, брезент, мішки, декоративні тканини. Джут – досить пожежне небезпечний матеріал: навіть при незначній вологості цього вантажу в герметично закритому й недостатньо вентильованому трюмі може статися самозаймання (особливо в присутності навіть невеликих кількостей масла). Запобігання зволоження цього гігроскопічного вантажу є досить складним завданням, та як джут легко поглинаючи вологу з повітря (до 25 % власної ваги), залишається на дотик сухим.

Механізм самозаймання джуту обумовлений мікробіологічними процесами, що руйнують волокна джуту й супроводжуються виділенням такої кількості теплоти, що досить для самозаймання.

Процес волого обміну між гігроскопічним вантажем і навколишнім середовищем залежить від різниці парціальних тисків водяної пари на поверхні (у порах) вантажу й у повітрі трюму. Вантаж поглинає вологу, якщо парціальний тиск водяної пари на його поверхні менше, ніж у повітрі, виділяє її при більше високому значенні парціального тиску на своїй поверхні й перебуває в стані динамічної рівноваги з навколишнім середовищем, при рівності парціальних тисків.

Нижче приводиться нормальний масовий вологовміст (у відсотках) деяких найбільш характерних гігроскопічних вантажів:

- какао 6...8;
- кава 8...10;
- соєві боби 8...12;
- бавовна 8...12;
- пшениця 10...14;
- тютюн 10...16;
- шовк 11...12;
- джут 12...17;
- вовна сира 10...20;
- шкіри й шкіри (сухі) 14...20;

- лісоматеріали природного сушіння 16...24;
- зерно 17...20.

З погляду умов транспортування, всі гігроскопічні вантажі мають наступні загальні властивості:

- якщо гігроскопічний вантаж перебуває в замкнутому не вентилярованому трюмі, то відносна вологість повітря навколо цього вантажу перебуває в прямій залежності від вологовмісту вантажу;

- в одній партії прийнятого на борт судна гігроскопічного вантажу різні його частини можуть мати різні волого вміщення;

- при підвищенні температури в трюмі, де перебуває гігроскопічний вантаж, крапка роси навколишнього повітря зростає в наслідок значного виділення вологи з вантажу.

3. Широку номенклатуру становлять негігроскопічні вантажі, тобто вантажі, що представляють собою вироби з матеріалів, що не містять вологу й не мають властивості волого обміну з навколишнім середовищем при будь-яких температурних умовах. До них відносяться різні металеві вироби, верстати, машини, листовий і фасований прокат, труби, вантажі в герметичній металевій тарі й тип. Однак і вантажі цих видів схильні до псування при контакті з атмосферою, при підвищеній вологості, за рахунок розвитку процесів корозії на їхній поверхні.

На зменшення псування сухих вантажів різних видів великий вплив має правильне їхнє укладання у вантажних трюмах транспортного судна, що забезпечує не тільки виключення можливості зсуву вантажу при крені та диференті, але й створення необхідного вентиляваного режиму. Між вантажем, бортовим обшиванням і перебірками трюмів і твіндеків повинне бути залишений простір для циркуляції вентиляційного повітря та забезпечення заданої кратності повітрообміну.

Загальними умовами збереження всіх видів вантажів, що перевозяться на судах, є:

- створення оптимального мікроклімату в судових вантажних відсіках;
- виключення можливості волого обміну між вантажем і навколишнім його повітрям у трюмі судна, тобто забезпечення рівності парціальних тисків на поверхні вантажу та у повітрі (динамічна рівновага по вологі);

- необхідність температурної рівноваги вантажу та навколишнього повітря;
- підтримка крапки роси повітря у вантажних відсіках нижче температури корпусу судна і його конструкцій (у районі цих відсіків) незалежно від зовнішніх кліматичних умов;

- вибір способу укладання вантажів, що забезпечує необхідний повітрообмін і рівномірну циркуляцію повітря [1, 2, 3, 4, 5].

Висновок. Для захисту вантажних відсіків судна з горизонтальним способом навантаження від пожежної й токсичної загазованості, а також для забезпечення безпечного перебування людей у судових приміщеннях, зменшення псування вантажів від впливу вологи – на судні повинна бути встановлена система технічної вентиляції вантажних відсіків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мундінгер А.А. Судовые системы вентиляции и кондиционирования воздуха.- Л.: Судостроение, 1984.
2. Регістр судноплавства України. Правила класифікації та побудови морських суден.-К.: Регістр судноплавства України, 2002.
3. Петров Ю.С. Вентиляция и кондиционирования воздуха.-Л.: Судостроение, 1984.
4. Костышев И.И., Петухов В.А Судовые системы.- С. Петербург.: ГМА им.С.О. Макарова, 2010.

***СУДНОВІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ
ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ***

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОНОМНИХ СУДНОВИХ ДИЗЕЛЬГЕНЕРАТОРНИХ УСТАНОВОК

Андрейчук В.С.

Херсонська державна морська академія

Науковий керівник – Іщенко І.М., к.т.н., професор

Вступ. Розвиток сучасних морських суден різного призначення характеризується вирішенням питань, направлених на удосконалення двигунів і суден в цілому, економії палива, повноти використання його енергії, застосування оптимізованих режимів роботи енергетичних установок, автоматизації виробничих процесів, впровадження сучасних систем навігації і управління.

Успішне вирішення більшості із відзначених задач неможливо без надійного та безперебійного живлення обладнання суден електроенергією відповідної якості. При цьому зростання рівня автоматизації суднових систем, впровадження сучасних систем управління та навігації, супроводжується зростанням потужності суднових електроенергетичних систем (СЕЕС).

Як відомо, широке застосування безщіточних генераторів із збудниками і випрямлячами, що обертаються, в автономних системах електропостачання, обумовлено зростанням потужностей синхронних генераторів, а відповідно, і збільшенням потрібних потужностей збудження, які залишають близько 1–1,5 % і більш від потужності генераторів. З освоєнням виробництва напівпровідникових діодів, що допускають роботу при температурах корпусу 130°C і більш і великих механічних перевантаженнях стало реальним створення діодних безщіточних систем збудження, впровадження у виробництво яких припадає на першу половину 50-х років ХХ сторіччя.

Один з основних недоліків таких систем [1, 3] є інерційність діодної системи, яка визначається постійною часу збудника і може складати близько 0,3–0,5 с, що істотно знижує ефективність регулювання збудження.

Як показує досвід розробки і дослідження таких систем зниження постійної часу до 0,1с і нижче наближає їх по своїй ефективності до тиристорних систем збудження. Включення додаткового активного опору в ланцюг обмотки збудження збудника

$\left(\tau = \frac{\lambda_{OBB}}{R_{ог} + R_0} \right)$. Проте пов'язано з великими додатковими втратами. Тому використовуються рішення, засновані на застосуванні тиристорних або транзисторних регуляторів з високою кратністю зміни (форсировки) напруги на обмотці збудження збудника.

Слід зазначити, що тиристорні або транзисторні регулятори є практично безінерційними, тому постійна часу системи регулювання напруги визначається постійними часу збудника і власне генератора. Тоді як в системах з тим, що струмовим і амплітудно-фазовим компаундуванням до відмічених постійних часу необхідно додати постійну часу трансформаторів, що компаундують. У деяких системах напругу регулятора напруги доповнюють напругою, пропорційною струму генератора. При цьому використовують випрямляч, живлений від трансформаторів струму генератора [2]. Комбінація двох напруг сприяє зниженню необхідного регулюючого діапазону тиристорів або транзисторів регулятора, спрощує їх роботу особливо при пуску асинхронних двигунів великих потужностей, а також при коротких замиканнях.

Необхідно відзначити, що в сучасних системах генерації як регулятори напруги застосовуються транзисторні регулятори, тобто регулятори в яких як виконавський (силового) елемент використовуються транзистори. При цьому транзистор працює в імпульсному режимі, тобто в режимі перемикання. Величина ж струму збудження

регулюється зміною шпаруватості, тобто співвідношення відкритого і закритого стану силового транзистора.

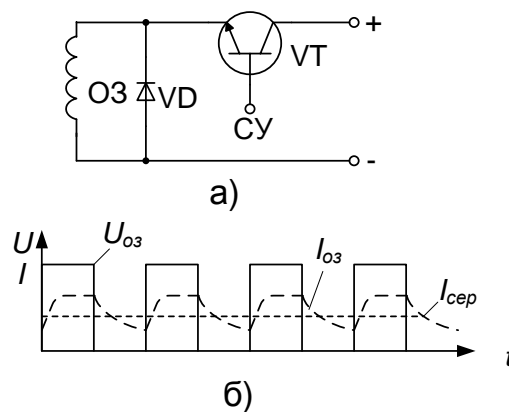


Рисунок 1 – Принципова схема живлення обмотки збудження транзисторного регулятора (а) і характеристика зміни напруги і струму збудження (б)

Принципальна схем такої системи представлена на рис. 2. Як впливає з принципової схеми системи генерації (рис. 2) апаратура регулювання напруги включає, окрім знизувального трансформатора ($T9$), що компаундує трансформатор ($T6$), трансформатори струму ($T1, T2, T3$), трифазний дросель ($L1$), конденсатори ($C1$), трансформатори живлення коректора напруги ($T4, T5, T6$), резистори ($R1, R2$), випрямляч ($V1$), коректор напруги AVR і інші елементи. Відмова будь-якого з перерахованих елементів приводить до відмови системи. Враховуючи відносно велике число відмічених елементів можна зробити висновок, про недостатню надійність системи. Крім того, як наголошувалося вище, в системі практично не забезпечена автономність роботи, що знижує її можливості і ефективність.

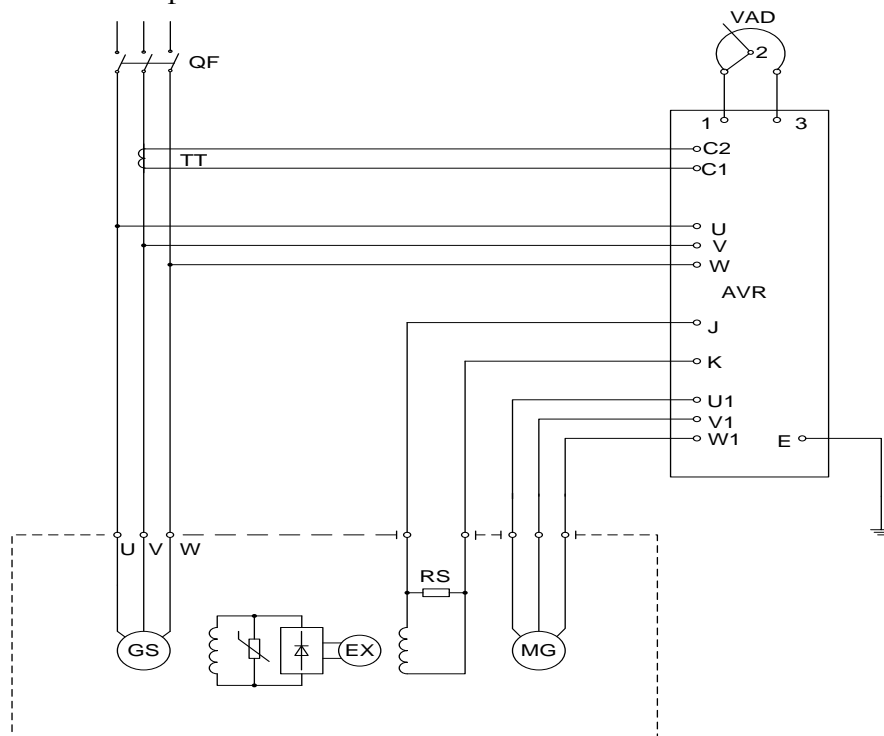


Рисунок 2 – Принципова схема генератора з підбудником

Рівняння безконтактного синхронного генератора. У системах електропостачання змінного струму сучасних судів широко застосовуються безконтактні генератори з випрямлячами, що обертаються. Такий генератор є каскадним з'єднанням трьох електричних машин, розташованих на одному валу (рис. 3.) – підзбудника, збудника і власне генератора. Підзбудник в такій машині використовується як джерело потужності для збудження збудника, а збудник – для живлення обмотки збудження генератора. Регулювання напруги здійснюється зміною струму (напруги) збудження збудника.

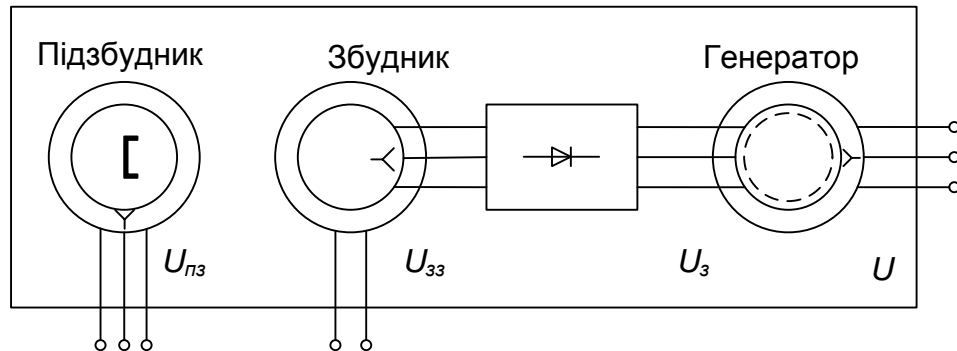


Рисунок 3 – Схема безконтактного генератора

Рівняння динаміки кожної з цих машин можуть бути одержані з урахуванням їх особливостей роботи.

До особливостей, які необхідно врахувати при складанні і виведенні рівнянь динаміки безконтактного генератора, відносяться:

- навантаження підзбудника (регулятор напруги і обмотка збудження збудника) і збудника (обмотка збудження генератора, яка одержує живлення через випрямляч, що обертається разом з ротором) носить суто активний характер;
- магнітний потік збудження підзбудника $\Phi_{пз}$ постійний;
- опір ланцюга обмотки збудження генератора постійний.

З урахуванням викладеного, рівняння динаміки безконтактного синхронного генератора мають вигляд:

а) рівняння основного генератора

$$u = \frac{k_3}{T_3 \cdot p + 1} \cdot u_3 + \gamma v + \alpha_1 \chi + \alpha_2 \rho \quad ; \quad (1)$$

б) рівняння збудника

$$u_3 = \frac{k_{зз}}{T_{зз} \cdot p + 1} \cdot (u_{пз} + I_{зз} \cdot \rho_{зз}) \cdot \gamma_3 v \quad ; \quad (2)$$

в) рівняння підзбудника

$$u_{пз} = \gamma_{пз} \cdot v + \alpha_{пз} \cdot \rho_{зз} \quad , \quad (3)$$

де: u – відхилення напруги на затисках генератора; u_3 – напруга на вході збудника (напруга збудження основного генератора); $u_{пз}$ – напруга на затисках підзбудника; v – приріст кутової швидкості; χ, ρ – приросту реактивного і активного опорів навантаження генератора; $\rho_{зз}$ – зміна величини опору ланцюга збудження збудника, обумовлене дією регулятора напруги РН;

$$k_3 = \frac{\partial U}{\partial U_3} \quad - \text{коефіцієнт, що характеризує чутливість генератора до зміни напруги}$$

збудження;

$$T_3 = \frac{L_{30}}{R_3} - \text{постійна часу ланцюга обмотки збудження генератора};$$

α_1, α_2 – коефіцієнти, що характеризують залежність напруги генератора від зміни навантаження;

$$k_{33} = \frac{1}{R_{330}} \cdot \frac{\partial U_3}{\partial I_{33}} - \text{коефіцієнт, що характеризує чутливість збудника до зміни}$$

струму в його обмотці збудження;

$$T_{33} = \frac{L_{330}}{R_{33}} - \text{постійна часу ланцюга обмотки збудження збудника};$$

$$\gamma = \frac{\partial U}{\partial \omega}; \gamma_3 = \frac{\partial U_3}{\partial \omega}; \gamma_{n3} = \frac{\partial U_{n3}}{\partial \omega} - \text{коефіцієнти враховують вплив нестабільності}$$

частоти обертання генератора на напругу окремих його машин;

I_{330}, R_{330} – струм і опір ланцюга збудження збудника в тому режимі роботи генератора, щодо якого розглядається рух у відхиленнях.

Система рівнянь (1)–(3), є спрощеною моделлю безконтактного синхронного генератора як об'єкту регулювання напруги.

Розглянемо процеси регулювання напруги змінного струму на прикладі системи регулювання, що складається з контактного синхронного генератора і транзисторного регулятора.

З метою спрощення аналізу вважаємо, що при зміні а збудження збудника в процесі роботи регулятора напруга підзбудника не змінюється ($\Delta U_{n3}=0$). Крім того, нехтуємо інерційністю транзисторного регулятора напруги, оскільки його постійна часу T_p мала в порівнянні з постійними часу збудника T_{33} і генератора T .

З урахуванням цих допущень рівняння динаміки елементів системи регулювання напруги представимо в наступному вигляді:

– рівняння генератора

$$u = \frac{k_3}{T_3 \cdot p + 1} \cdot u_3 + \gamma v + \alpha_1 \chi + \alpha_2 \rho; \quad (4)$$

– рівняння збудника

$$u_3 = \frac{k_{33}}{T_{33} \cdot p + 1} \cdot u_{33} + \gamma_3 v \quad (5)$$

– рівняння транзисторного регулятора напруги в генераторах з фазовим компаундуванням систем

$$u_{33} = -\frac{k_u + k_I + k_K}{T_p + 2\lambda T_p + 1} \cdot u, \quad (6)$$

де: k_u, k_I, k_K – коефіцієнти посилення каналів регулювання за напругою, струму генератора і коректора напруги відповідно; T – постійна часу компаундуючого трансформатора, з урахуванням постійних часу трансформаторів струму, напруги і дроселя; λ – коефіцієнт загасання.

В цьому випадку характеристичний поліном систем представлятиметься рівнянням:

$$\frac{k_p \cdot k_{33} \cdot k_3}{(T_p^2 + 2\lambda T_p + 1) \cdot (T_{33} \cdot p + 1) \cdot (T_3 \cdot p + 1) + k_p \cdot k_{33} \cdot k_3} \quad (7)$$

Аналіз цього рівняння показує, що стійкість системи може бути забезпечена відповідним вибором коефіцієнта посилення за напругою, за струмом і коректора.

Тоді, як показано вище, питання стійкості розв'язуються значно простіше.

Системі рівнянь (4) – (7) відповідає структурна схема системи регулювання напруги, приведена на рис. 2.11.

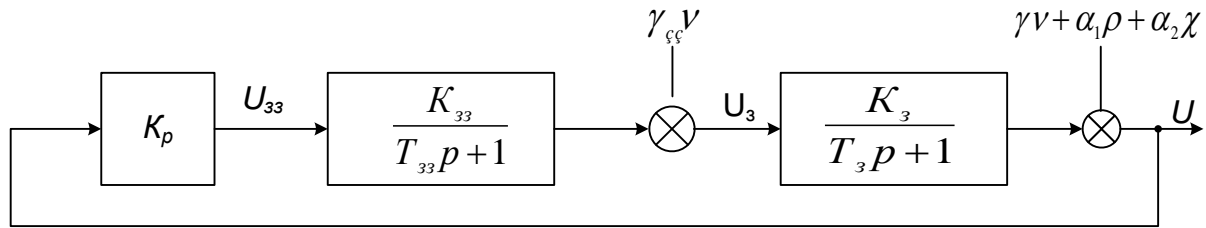


Рисунок 4 – Структурна схема системи регулювання напруги змінного струму

Передавальна функція даної системи регулювання по управлінню (відхиленню напруги генератора), діючому на вхід регулятора напруги, має вигляд

$$\phi(p) = \frac{W(p)}{1+W(p)} = \frac{k_p \cdot k_{33} \cdot k_3}{T_{33} \cdot T_3 \cdot p^2 + (T_{33} + T_3) \cdot p + 1 + k_p \cdot k_{33} \cdot k_3}. \quad (8)$$

Аналіз виразу (8) показує, що система регулювання напруги стійка при будь-яких позитивних значеннях коефіцієнтів k_p , k_{33} , k_3 , оскільки корні характеристичного полінома (знаменника передавальної функції замкнутої системи) $A(p) = T_{33} \cdot T_3 \cdot p^2 + (T_{33} + T_3) \cdot p + 1 + k_p \cdot k_{33} \cdot k_3$ завжди має негативну дійсну частину. Тому проблема забезпечення стійкості таких систем регулювання, як правило, не виникає.

Помилку регулювання напруги $u = \Delta U(p)$ при дії обурення $F = \{v, \rho, \chi\}$, представимо у вигляді

$$u = \phi_F(p) \cdot F = \frac{(T_{33}p + 1) \cdot (T_3p + 1)}{(T_{33} \cdot p + 1) \cdot (T_3 \cdot p + 1) + k_p \cdot k_{33} \cdot k_3} \times \left[\left(\gamma + \gamma_3 \cdot \frac{k_3}{T_3p + 1} \right) \cdot v + \alpha_1 \chi + \alpha_2 \rho \right], \quad (9)$$

де $\phi_F(p)$ — передавальна функція замкнутої системи регулювання по обуренню.

При ступінчастій зміні обурення, наприклад опори навантаження, напруга на виході генератора миттєво змінюється на величину

$$\Delta U(t = 0) = u(p \rightarrow \infty) = \alpha_1 \chi + \alpha_2 \rho,$$

а в новому сталому режимі роботи системи воно відрізнятиметься від початкового (заданого) значення на величину статичної помилки

$$\Delta U(t \rightarrow \infty) = u(p = 0) = \frac{(\gamma_3 + \gamma_3 k) \cdot v + \alpha_1 \chi + \alpha_2 \rho}{1 + k_p \cdot k_{33} \cdot k_3} \quad (10)$$

Характер перехідного процесу в системі регулювання виразу і величина статичної помилки залежать від співвідношення коефіцієнтів посилення і постійних часу, які, у свою чергу, залежать від режиму роботи і характеру навантаження генератора.

Значення коефіцієнтів k_3 , k_{33} і постійних часу T_3 , T_{33} визначаються станом магнітних систем генератора і збудника. У міру насичення магнітних ланцюгів машини (при збільшенні струмів збудження) ці коефіцієнти і постійні часу зменшуються. Тому при великих значеннях струму навантаження (особливо реактивного навантаження)

перехідні процеси наближаються до аперіодичного вигляду, а при малих струмах навантаження носять коливальний характер (рис. 5).

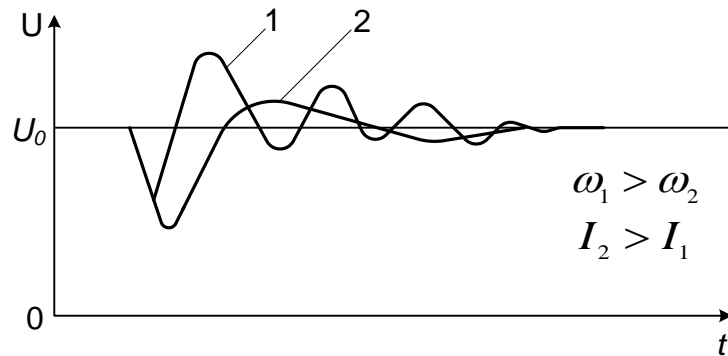


Рисунок 5 – Перехідні процеси в системі регулювання напруги змінного струму

Статична помилка регулювання напруги від однієї і тієї ж величини обурення із збільшенням попереднього навантаження генератора збільшується як наслідок зменшення коефіцієнтів k_3 , k_{33} , так і у зв'язку із збільшенням коефіцієнтів посилення системи регулювання напруги за обуренням γ , γ_{33} , γ_{n3} , α_1 , α_2 .

Необхідна точність стабілізації напруги генераторів змінного струму забезпечується відповідним вибором величини коефіцієнта посилення регулятора k_p . При цьому слід мати на увазі, що з підвищенням точності системи регулювання напруги запас її стійкості зменшиться. Тому при збільшенні коефіцієнта посилення регулятора напруги необхідно передбачати і заходи щодо підвищення запасу стійкості системи регулювання [5].

Висновки. Аналізуючи розроблювану систему дійшли висновку, що система генерування електроенергії з використанням сучасних напівпровідникових модулів і систем їхнього керування спрощується проблеми регулювання напруги при відносно великих навантаженнях за допомогою швидкодії транзисторів нового покоління завдяки тому, що вони розраховані на більш високі струму комутації та роботі на великих частотах при перемиканні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захарченко В.И., Электрооборудование судов. Электрические станции Одесса, ОНМА, 2003. - 119 с.
2. Руденко В.С. та ін. Промислова електроніка: Підручник/ В.С. Руденко, В.Я. Ромашко, В.В. Трифонюк. – К.: Либідь, 1993. – 432 с.
3. Толстов А.А. Устройство и эксплуатация судовых синхронных генераторов: Учебное пособие для курсантов и студентов морских вузов. – Одесса: ОНМА, 2006. – 150 с.
4. В.А. Михайлов. Автоматизированные электроэнергетические системы судов. «Судоостроение», Л. 1977. 510с.
5. Пипченко А.Н. и др. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления. ОНМА, Одесса, 2005. 370с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА СРЕДНЕОБОРОТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ В ПРОГРАММЕ AVL BOOST

Брусник Р.О.

Одесский национальный морской университет

Научный руководитель – Варбанец Р.А., д.т.н., профессор

Моделирование рабочего процесса в программных симуляторах позволяет анализировать влияние различных параметров на рабочий процесс дизеля его мощность и расход топлива.

Программа AVLBOOST позволяет построить математическую модель дизеля, комбинируя при этом все возможные элементы двигателя, и затем симулировать работу двигателя. Основными элементами модели (рис. 1) являются:

- двигатель (1);
- охладитель наддувочного воздуха (2);
- турбина (3);
- цилиндр (4);
- впускной коллектор;
- выпускной коллектор.

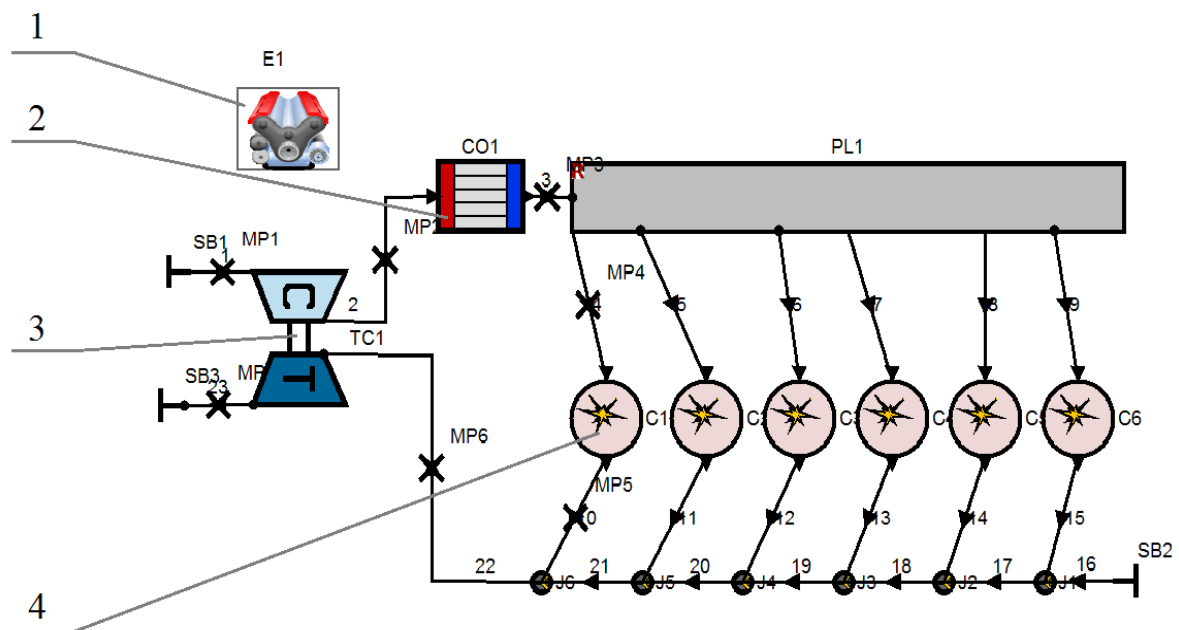


Рисунок 1 – Модель двигателя K6S310DR

В каждом элементе можно задавать значения, присущи данному дизелю. Например, для элемента «двигатель» (1) можно указать тип двигателя, его обороты, порядок работы цилиндров, тип масла и его температуру. Для элемента «цилиндр» (4) можно задать такие параметры как диаметр цилиндра, ход поршня, степень сжатия, длина шатуна, начало сгорания топлива, длительность горения, соотношение воздуха и топлива, площадь поверхности цилиндра и поршня. Для таких элементов как впускной и выпускной коллектор мы задаем следующие параметры: длина коллектора, диаметр, давление внутри него и температура.

Важным является задание закона тепловыделения. От этого выбора зависит точность расчета рабочего процесса и его информативность.

Для оперативной работы предлагается настройка модели рабочего процесса, записанная согласно 1-го закона термодинамики:

$$dQ_x = dU + pdV + dQ_w, \quad (1)$$

где dQ_x – теплота, выделенная при сгорании топлива; pdV – работа, совершенная цилиндром; dU – изменение внутренней энергии рабочего тела; dQ_w – теплота, переданная через стенки цилиндра.

Для моделирования скорости тепловыделения в цилиндре используется формула Вибе (2):

$$\frac{dx}{d\varphi} = 6,908 \frac{m+1}{\varphi_z} \left(\frac{\varphi - \varphi_{Pc'}}{\varphi_z} \right)^m \exp \left[-6,908 \left(\frac{\varphi - \varphi_{Pc'}}{\varphi_z} \right)^{m+1} \right] \quad (2)$$

где m, φ_z – показатель характера сгорания и условная продолжительность процесса тепловыделения.

Расчет тепловыделения с использованием формулы И. И. Вибе обеспечивает достоверность лишь при точной оценке m и φ_z .

После построения модели двигателя, в программе можно сделать расчет и сформировать отчет.

Отчет содержит в себе диаграммы рабочих процессов дизеля и графики расхода топлива, мощности, вредных выбросов (NOx, COx), температуры по цилиндрам.

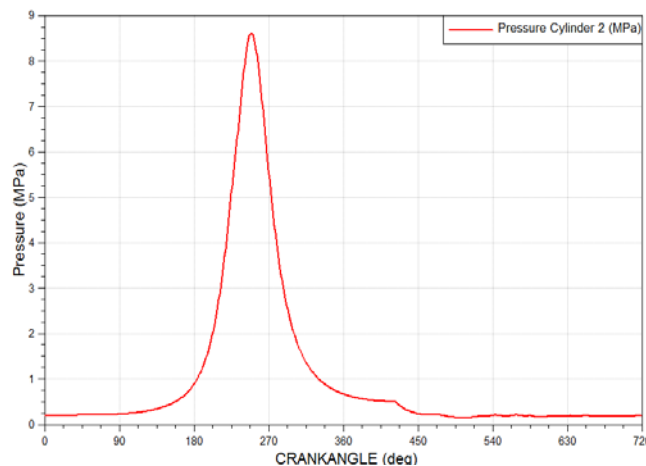


Рисунок 2 – Диаграмма рабочего процесса модели двигателя K6S310DR

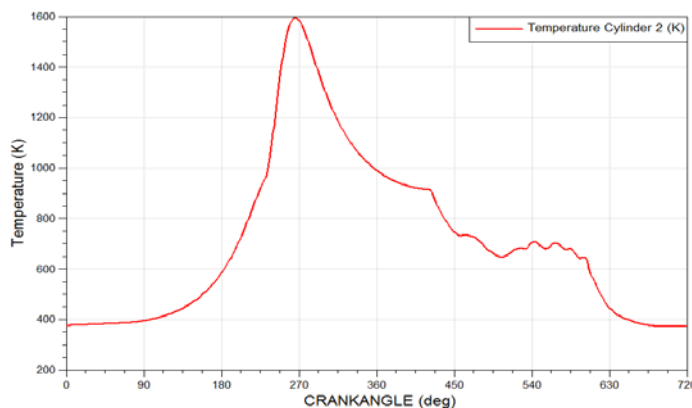


Рисунок 3 – Диаграмма температуры модели двигателя K6S310DR

Было исследовано влияние значения угла опережения подачи топлива на рабочий процесс модели двигателя K6S310DR (рис. 4).

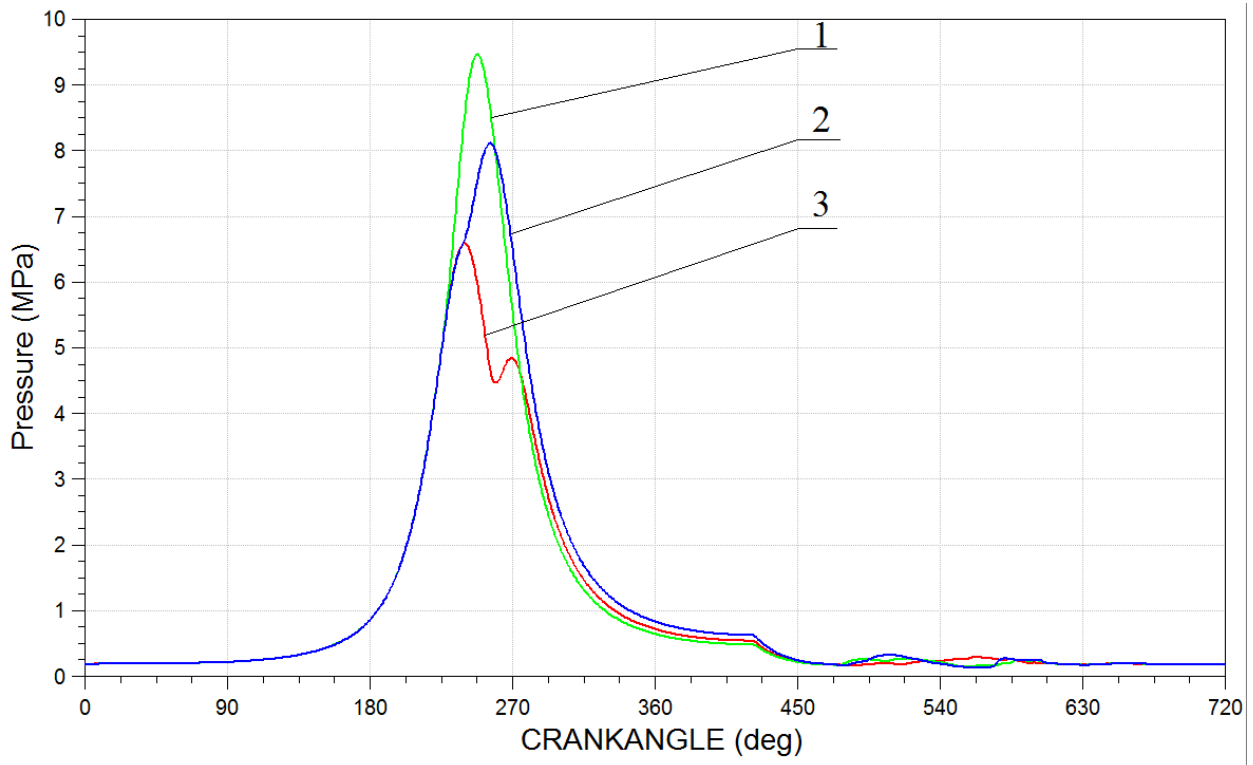


Рисунок 4 – Диаграмма рабочего процесса модели двигателя с измененными углами опережения:

1 – ранний угол опережения топлива 25 ПКВ до ВМТ; 2 – нормальный угол опережения топлива 15 ПКВ до ВМТ; 3 – поздний угол опережения топлива 10 ПКВ за ВМТ

Выводы. Расчет с помощью программного обеспечения AVLBOOST позволяет:

- сделать расчет рабочего процесса реального дизеля;
- спрогнозировать удельный эффективный расход топлива;
- провести оценку токсичности вредных выбросов (NO_x, CO_x).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варбанец Р.А. Мониторинг рабочего процесса и параметрическая диагностика среднеоборотного тепловозного дизеля K6S310DR / Р.А.Варбанец, В.С. Губин, В.И. Кырнац, О.А. Россомаха, Н.И. Александровская //Вестник АГТУ.Сер.:Морская техника и технология. – 2014. – № 2. – С. 108.

2. Варбанец Р.А. Технологические карты научных исследований в задачах мониторинга и параметрической диагностики судовых дизелей / Р.А. Варбанец, Ю.Н. Кучеренко, В.И. Кырнац, Е.И. Жолтиков // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. Астрахань. - 2016. – № 1. – С. 47–59.

KEEPING THE RESOURCES OF FUEL EQUIPMENT PRECISION PAIRS DUE TO TREATMENT

Bulhakov M.M., Dudnyk B.V.

State Higher Education Establishment «Kherson maritime college of fishing industry»

Scientific supervisor – Falchenko A.P., lecturer

Introduction. In the condition of growing the intensivity of merchant marine service, the tendency of ship engine power accumulation, the problem of hightening their reliability and resources after repair works get special actuality. In this connection the fuel ability to keeping and reducing wearing of precision surfaces of fuel equipment (plunger and liner in the fuel pump, needle and atomizer body and injector) is the point investigation. It means the protection from electrochemical and abrasive wearing of fuel equipment, in the result of which either the clearance between liner and plunger is increased, and as a result the pressure of fuel injection is reduced, the leakage of fuel grows up the quality of its atomization gets down, or the sticking and hanging up of plunger in the liner and stopping the supply of fuel occurs.

As it is known, the inorganic and organic components, including microorganism and bacteria are enlisted into diesel fuel mechanical mixtures.

Microorganisms change the composition of fuel and lubricants, getting worse their physico-chemical and service properties. For doing away with their life activity (transformation them into the condition of usual mechanical mixtures) the radioactive substances, frequency generators, the sources of ionizing radiation might be used.

However, all this requires, at the same times, working out a system of protective measures.

The main part. Special attention is paid to the usage of ecologically pure technologies, for example, the treatment of fuel by impulse magnetic field, in the result of which its protective properties may be bettered.

The investigation on the given theme have been provided with the help of measuring system «Epsilon-MC» after the original methodics and gave positive results.

The method based on changing the dielectric penetration system «metal 1 – dielectric – metal 2» and consists in comprising with operating [3, 4], shows the dynamic process on the precision pair friction surface, maximum close to service.

The measuring system for studying the changes of oil-products protective properties consists of:

- driving device (short-frequency generator);
- primary transformer (sensor «Epsilon-MC»; which houses motor-reduction gear and precision pair of injector atomizer body and needle);
- the echo registrator signals.

In the operating system, and in our case «plunger-fuel-liner» the electrization of the metal surface with the further discharge and break down of dielectric - diesel oil layer which comes to damage of metal (precision) surfaces. In connection with this the chemical and electrochemical processes acquire great importance, as the damage of precision surface parts during service cannot be explained only by abrasive processes.

The investigation results of impulse magnetic field influence on the particulars of fuel.

The appreciation of the diesel oil protective properties testing results after the impulse magnetic field treatment was made by the way of comparison with the results of analogical testing of outlet fuel.

In connection with the high stage of fuel damage by microorganisms, antibacterial and abrasion-resisted additives have been inducing.

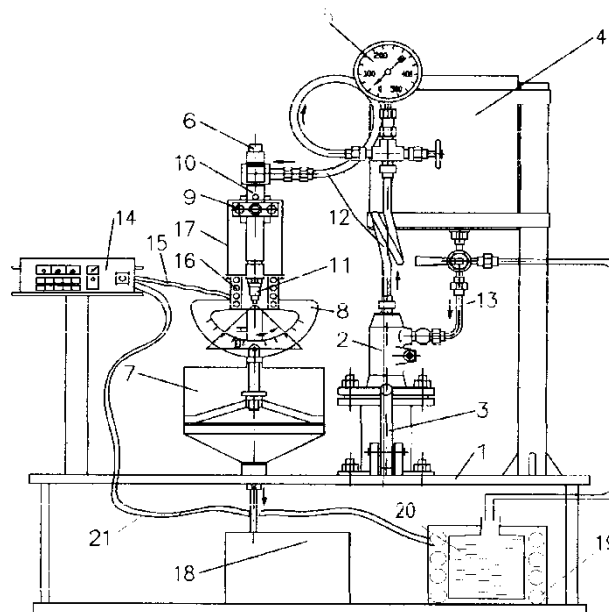
In the result of investigation the graphic dependences, which reflects the possibilities of diesel fuel protective properties, transformations under the influence of impulse magnetic field have been received.

The main conclusion investigation is as follows-the protective properties of diesel fuel flow with antibacteria additive, 75 % of which have been treated by the impulse magnetic filed, are on the level of protective properties of the outlet diesel fuel with the antibacteria and abrasive-resistant additives. Eventually, the protective properties in dependence of the treated amount of immovable fuel display the wavy character.

The analysis of impulse magnetic field influences on fuel equipment resources.

The failed fuel equipment (eating away of fuel pumps plunger pairs, gumming up of nozzle orifices and losing the atomizer needle movement at the injector and so on) in service get lower the process of mixture formation and fuel combustion calls stoppage in the operation of engines. For example, because of atomizer nozzle orifices roughness depends the aerodynamics of fuel atomizer increasing the diametrical clearance between the body and atomizer needle, which roughness of surfaces less than 1 mkm, comes to lowering density, heightening of fuel leakage and reducing of pressure injection. To other typical failures of atomizers: the tiresome ruining of metal and breaking the protruding into the combustion chamber, atomizer final part are attributed.

The analysis of existing technical solution shows, that the treatment of impulse magnetic field may be used for taking away the inner tension in metal and raising the cleanliness of the working surfaces. According to the result of investigation the following technical solution was proposed, at which consolidation of the stand for fuel equipment testing, which contains the mechanism of dynamic loading – high pressure fuel pump and injection with the source of impulse magnetic field permits not only make testing, but also arise the quality of being tested atomizer (pict. 1).



Pictures 1 – Stand for fuel equipment testing:

1 – table; 2 – fuel pump; 3 – lever; 4 – service tank; 5 – pressure gauge; 6 – bracket; 7 – watering-pot; 8 – angular instrument; 9 – holder of injector; 10 – injector; 11 – atomizer; 12, 13 – pipeline; 14 – source of impulse magnetic field; 15 – flexible electro conductor; 16 – outlet solenoid; 17 – solenoid fittings; 18 – tank for draining fuel; 19 – solenoid additional; 20 – additional capacity

Atomizer injection needles and bodies are made of heavy-alloyed steels XM10A, M19 - and others. It is known, that after making details, the concentration of superficial and inner

tensions appears at them. For experience their samples out of steel ІІХ-15(ДСТ801-78) were employed.

The investigation made at the variety of the three technological parameters of the impulse magnetic field: the magnetic field induction (B)

TL0,1; 0,25; 0,334;

the impulse periods(t) 1,5; 1,0; 0,8;

impulse numbers (n)..... 5;4;3.

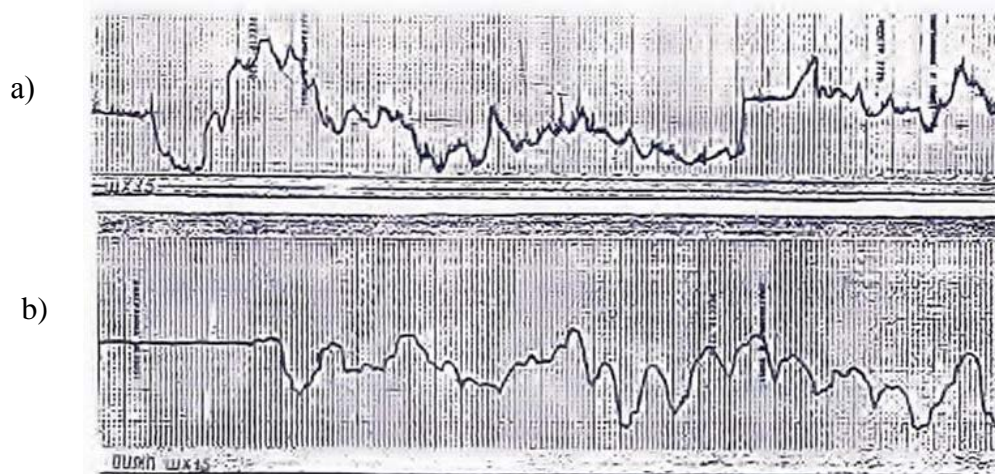
The treatment of samples aimed at the defining of technological parameters (Ra-the average arithmetical deviation of profile, S-the average step of local profile snugs, tg – relatively profile bearing length) has been made. With the help of profilograph-profilometer of A type (model 252, DST19300-86).

The analysis of profilograms permitted to arrange that on the identical stage of making technological surfaces sample parameters out of steel ІІХ-15 after the treatment by IMF (impulse magnetic field (B=0,1 TL and B=0,25TL) have been bettered; the average arithmetical deviation of surface profile Ra reduced from 0,55 up to 0,41 mkm, the average step of local profile snugs increased from 19 up to 32 mkm, and the relatively profile bearing length tp – from 65 up to 80,4 %

However the forms of microinequalities had been changed. The melting down of the tops and melting in of hollows occurred, that has come to elimination of superficial tension concentrators and reducing the turbulence flow of fuel.

Such changes of precision surface parameters may be explained by the following. As in work [1] shown, that the injector atomizer operates as coaxial condenser, in which electrical discharge between the precision surfaces (needle and body of atomizer) is accompanied with the breaking of the dielectrics-diesel oil layer that rounding of the sharp snugs complicate the conditions of discharge spreading from the atomizer surfaces and hinders the process of electrochemical corrosion.

So, the results of the investigation allows to admit that the treatment of precision pairs by the impulse magnetic field provides the elimination of the dynamic tension concentration.



Pictures 2 – The investigation results of injectors atomizer needles and bodies samples of topography surface, made of steel ІІХ-15

- a) Outlet surface of profilograph (horizontal amplification – 200; vertical amplification – 2000)
- b) Profilograph surface after treatment IMF (impulse magnetic field), the treatment mode: B=0,1 TL; t=1,5c; n=5 impulses).

Conclusion.

1. The precision surface wearing reduce of ship diesels fuel equipment friction in the condition of ship repairing plants after their making or repairing may be provided by the way of their treatment by the impulse magnetic field.

2. Inducing into the diesel oil antimicrobe additives and its further treatment by the impulse magnetic fields provides the ability of fuel to be preserved from corrosion of fuel equipment precision surfaces.

3. Impulse magnetic field behave itself as catalytic factor, which amplifies the influence of antimicrobe additives and raise the protective properties of carbon-hydrate liquids

4. As it is impossible to avoid the penetration of microorganisms into diesel oil, that's why inducing of antimicrobe additives and further treatment of the received fuel mixture by the impulse magnetic field (IMF).

5. The diesel oil treatment by IMF(impulse magnetic field) may be used as one of variants on the way to formation a common combustible and conservative mixture, which isn't to be drained off when stopping the internal combustion engine (ICE) or transitory taking the ship power plants out of service.

6. Investigation aimed at receiving extending data about mechanism of IMF activity, studying of which is also connected with physico-chemistry, reology and hydrodynamics of carbon-hydrate liquids will display additional reserves of hightening efficiency of diesel oil treatment by the impulse magnetic field.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. V.V. Kostiuk. Investigation of ships engines fuel equipment corrosion wearing and ways of protection. – Odessa, 1980. – 23p.

2. M.I. Ravich-Shcehrbo, V.V. Novikov. Physical and colloid chemistry. -M.: High school, 1975. - 255p.

3. B.V. Losikov, Y.N. Shekhter, E.S. Churshukov and other. Inhybeared oils and fuels. –M.: CNIITE oilgas, 1964. – P. 39-59.

4. RD50239-77. The roughness of surface, methods and means of measure and control. Inrt 1011988.

5. S.N. Litvinenko. Protection of oil products from influence of microorganism. - M.: Chemistry, 1977. – P.105, 131.

6. Technology of applying diesel fuel for DST 305-82 with the additive HG-203R on TU38.401.645-87- Kyiv: Ukrhypropichtrans, 1987. – P.18.

7. State patent of Ukraine on useful model «Stand for investigation of fuequipment» №106969, MPKF02M65/00, published 10.05.2016, bul. №9.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОНВЕРСІЇ МОТОРНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОСТІ СУДНОВИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Голяненко Д.В.

Державний вищий навчальний заклад

«Херсонське морехідне училище рибної промисловості»

Науковий керівник – Маханько О.В., викладач I категорії

Вступ. Рациональне використання паливно-енергетичних ресурсів – одна з найважливіших задач, рішення якої сприяє прискоренню розвитку національної економіки України.

Але на шляху інтенсивного розвитку ДВЗ існують деякі проблеми. У першу чергу це обмеженість запасів сировини, насамперед нафти. Не менш важливим є питання збереження навколишнього середовища.

Поряд з дослідженнями в області застосування таких рідких палив – заміників, як метанол, етанол, гідразин, розробляються способи застосування водню та водне ємних газів, одержуваних шляхом конверсії рідких широкофракційних або твердих палив, потенційні запаси яких у природі, навіть при підвищеному споживанні їх вистачить на 250-300 років [1].

У свій час в інституті теплотехнічної фізики (ІТТФ) АН України виконані пошукові дослідження, що показали перспективність застосування термохімічної переробки (конверсії) моторних палив. Її застосування дозволяє підвищити економічність двигуна на 10-20 %, знизити викиди токсичних речовин (окису вуглецю, вуглеводнів) з ВГ у 3-5 разів, а при добавці конвертованого палива до дизельного, знижує димність ВГ, поліпшує техніко-економічні показники двигуна. Важливою перевагою конверсії є те, що переробці можуть піддаватися будь-які вуглеводневі палива (рідкі, тверді, газоподібні). Це дозволяє розширити фракційність застосовуваних моторних палив, тобто додати двигунові властивість багатопаливності.

У зв'язку з цим досить актуальними стають пошукові і дослідно-конструкторські роботи для розширення паливної бази на основі термохімічної переробки рідких вуглеводневих палив.

Основна частина. На сучасному етапі застосування процесу конверсії моторних палив існує кілька її видів.

Найбільш цікавою є зображена на рис. 1 схема системи живлення ДВЗ із термічною кисневою конверсією рідких палив [2], запропонована у ФРН фірмою «Сименс АГ». Дана схема передбачає розігрів ТХР до нормальної температури при запуску холодного двигуна, забезпечує оптимальний тепловий режим каталізатора на всіх навантажувальних режимах роботи.

Однак система живлення, виконана за цією схемою, буде мати ряд істотних недоліків, що знижують ефективність роботи ДВЗ. Такими недоліками є:

- подача ВГ у змішувач 13 після теплообмінника 7 знижує ефективність процесу конверсії і вимагає додаткових енергетичних витрат для підтримки робочої температури реактора;
- малий відсоток утилізації тепла ВГ у теплообміннику 7;
- відсутність економайзера примусового холостого ходу, що відключає подачу палива на цьому режимі, що одночасно міг би сприяти періодичному очищенню каталізатора чистим повітрям.

Реакції парової конверсії протікають в інтервалі температур 800 - 900 °С на пористій поверхні контакту каталізатора.

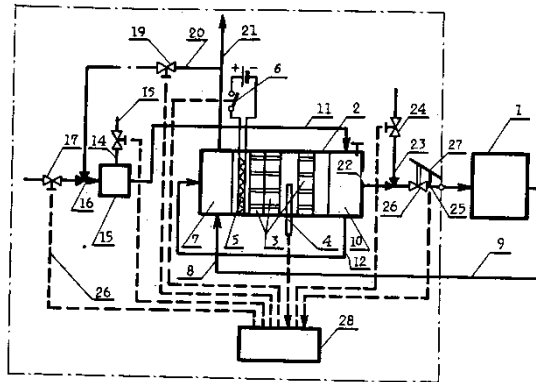


Рисунок 1 – Схема системи живлення ДВЗ з термічною кисневою конверсією рідких палив:

1 – двигун; 2 – реактор; 3 – каталізатор; 4 – датчик температури; 5 – елемент накаливання запального пристрою, який покритий каталізатором; 6 – вимикач; 7 – теплообмінник; 8, 12, 18, 20, 21 – трубопроводи; 9 – колектор; 10 – теплообмінник; 11 – трубопровід подачі суміші; 13 – дозатор; 14 – трубопровід подачі палива; 15, 17 – дозуючі клапани; 16 – патрубок підводу атмосферного повітря; 19 – регулюючий орган; 22 – газовідвідний трубопровід; 23 – повітряний патрубок; 24 – регулюючий елемент; 25 – змішувальний патрубок; 26 – дросельна заслінка; 27 – педаль акселератора; 28 – електронний блок управління

На рис. 2 представлена схема парової конверсії моторного палива [3].

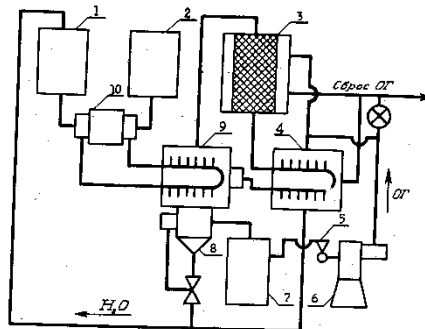


Рисунок 2 – Схема парової конверсії моторного палива:

1, 2 – баки; 3 – камера каталітичного реактора; 4 – основний теплообмінник; 5 – редуктор; 6 – двигун; 7 – ресивер; 8 – сепаратор; 9 – первинний теплообмінник; 10 – насос

Підігрів каталізатора здійснюється за допомогою ВГ двигуна, що подаються в сорочку реактора. Склад синтез-газу залежить від температури, тиску, часу реакції, кількості води.

Основні недоліки парової конверсії:

- необхідність наявності на борту значної кількості води (у 3–4 рази перевищує запас палива);
- необхідність застосування парогазового сепаратора;
- неможливість пуску холодного двигуна на конвертованому паливі, що викликає необхідність мати спеціальну систему запуску, яка надмірно ускладнить систему харчування ДВЗ у цілому.

Паро-повітряна конверсія моторного палива – процес змішаної конверсії, що протікає по двох основних стадіях. На першій стадії відбувається екзотермічна реакція часткового окислювання палива (термічна киснева конверсія). На другій стадії протікає

ендотермічна реакція конверсії палива з водяною парою, що використовує тепло першої стадії.

Поліпшуються енергетичні показники процесу, підвищується вихід водню і цілком придушується сажоутворення.

На рис. 3 показана схема одного з варіантів безкаталізаторної паро-повітряної конверсії моторного палива [4].

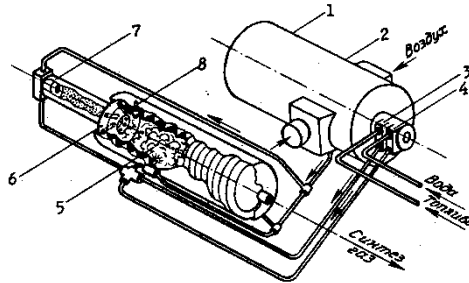


Рисунок 3 – Схема паро-повітряної безкаталізаторної конверсії моторного палива: 1 – електродвигун; 2, 3, 4 – насоси; 5 – ТХР; 6 – форсунка; 7 – форкамера реактора; 8 – електрична свічка запалення.

Безкаталізаторна паро-повітряна конверсія палив характеризується високої тепловою напруженістю (температура процесу 1200 °С).

Використання каталізатора в ТХР дозволяє значно знизити температуру процесу (до 350 °С).

Недоліки схем паро-повітряної конверсії моторних палив такі ж як і в схемах з чисто паровою конверсією. Додаткове використання повітрорудки й автомата узгодження подачі трьох компонентів реакції у ТХР ще більш ускладнить таку систему харчування ДВС.

Поряд з організацією робочого процесу на продуктах повної конверсії вихідного палива практичний інтерес представляє застосування добавок синтез-газу, що є продуктом часткової конверсії.

Структурна схема змішаного газорідного живлення ДВС продуктами часткової конверсії приведена на рис. 4 [5].

Слід зазначити універсальність часткової конверсії палива, що може проводитися як при різних типах конверсії, так і з різними паливами одночасно.

Основними недоліками процесу часткової конверсії палива є:

- наявність двох систем живлення ДВС (класичну і конверсійної з ТХР), що значно ускладнює систему регулювання оптимального складу суміші на перемінних режимах;

- велика кількість неконвертованого палива (80–90%), що погіршує процес сумішоутворення, характерний для класичної системи живлення бензинових ДВС, при значних ускладненнях і витратах на переробку цієї системи.

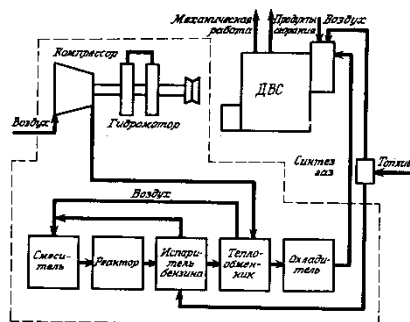


Рисунок 4 – Структурна схема живлення ДВС продуктами часткової конверсії палива

Розглянуті приклади систем конверсії рідкого вуглеводневого палива, в основному, показують конструктивний зміст систем. При цьому опис термохімічного процесу залишається поверхневим. На думку авторів це є недоліком проведених раніше досліджень.

У наступному винаході пропонується термодинамічний цикл і двигун Цагалових Р.С. і А.Р [6].

Конверсія палива реалізується тим, що в пропонованому циклі і робочому процесі двигуна теплоносій - паливо подають у робочі камери – циліндри на початку такту стиску, а додаткове форсування й охолодження двигуна здійснюють шляхом упорскування каталізатора (води) і його розчинів або додаткової частини основного заряду палива з розпилем у вигляді мілкодисперсного туману в робочі камери – циліндри на початку такту розширення, притім у циклі забезпечують рекуперацію тепла відпрацьованих газів, і охолодного тіла шляхом газифікації (випару) рідких або емульсійних теплоносіїв – палив у рекуператорі, задіяному від тепла відпрацьованих газів, а каталізатор або додаткова частина заряду палива за рахунок випару в робочих камерах – циліндрах від впливу високих (до 2300–2700 °С) температур середовища.

На рис. 5 представлена схема варіанта пристрою кривошипно-шатунного двигуна внутрішнього згоряння, що працює по пропонованому циклі.

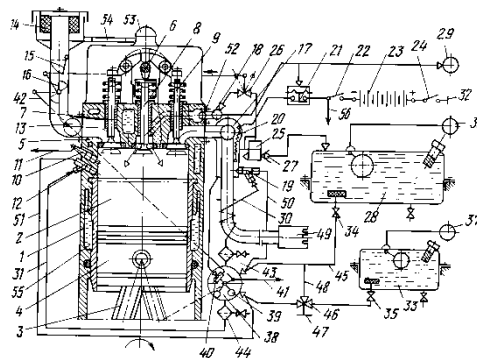


Рисунок 5 – Схема варіанта пристрою кривошипно-шатунного двигуна внутрішнього згоряння, що працює по пропонованому циклі

Вищевказаний винахід має наступні недоліки:

– відсутнє обґрунтоване пояснення досягнення в рекуператорі необхідної величини тиску палива, що випарувалося, достатнє для подолання тиску в циліндрі в процесі стиску;

– не обґрунтована безпека процесів, що відбуваються в паливному баці 28, при подачі газу з високим тиском і температурою через регулятор тиску, редуційний запобіжний клапан 27, з'єднаний газопроводом високого тиску з паливним баком 28 і через пароповітряний клапан заливної горловини бака в атмосферу для випуску конденсату і газу, а також конденсації пар палива або випуску їх в атмосферу при неприпустимому підвищенні тиску їх у рекуператорі і системі подачі газового палива в робочі камери-циліндри.

– не обґрунтована технічна можливість упорскування каталізатора (води) в циліндр у крапці «Z» за допомогою форсунки при температурі 2000–2300 К и тиску до 10,0–15,0 МПа;

– не обґрунтована доцільність подачі (у крапці «Z») у робочі камери через перемичку 48 додаткової частини заряду палива при роботі з подвійним упорскуванням палива і використанні палива як каталізатор;

– не зазначені способи захисту елементів системи паливоподачі від корродуючої дії каталізатора – води;

– зазначений спосіб не передбачає конверсії рідкого палива до рівня водневмісного синтезу - газу.

Висновок. Проведений аналіз існуючих технічних рішень дозволив зробити наступні висновки:

1. Більшість технічних пропозицій щодо реалізації конверсії моторного палива розраховані на використання легкого палива з високою вартістю.

2. Практично усі розглянуті схеми конверсії моторного палива передбачають в складі термохімічного реактора наявність каталізатора, який збільшує вартість реактора і знижує його ресурс роботи.

3. У більшості розглянутих схем конверсії залишається невирішеною проблема сажоутворення.

4. Подальші дослідження необхідно спрямувати на розробку методів змішаної безкаталізаторної конверсії, розрахованої для використання кількох видів рідкого палива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Об энергетике мира. [Текст] / Непорожний П. С. // В сб. «Энергетика мира». – М. «Энергия». 1976. с. 3 – 11.

2. Патент ФРН, кл. 02 21/00; 02 27/02; 02 43/08; № 493073, публ. 23. 11. 1975 р. Ресурс доступу: <http://www.findpatent.ru/patent/493/493073.html>

3. Патент ФРН, кл. 02 21/00; 02 27/02; 02 43/08; № 464999, публ. 25. 03. 1975 р. Ресурс доступу: <http://www.findpatent.ru/patent/464/464999.html>

4. Патент США, кл. 02. 13/08, № 3906913, публ. 23. 09. 1975 р. Ресурс доступу: <http://www.findpatent.ru/patent/390/3906913.html>

5. Патент США, кл. 02 43/08, № 3790005, публ. 19. 03. 1974 р. Ресурс доступу: <http://www.findpatent.ru/patent/379/3790005.html>

6. Патент Російської Федерації, кл. F02B47/02, № 2168030, публ. 27. 05. 2001 р. Ресурс доступу: <http://www.findpatent.ru/patent/216/2168030.html>

ГРАВІТАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ МОРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Дмитрієнко І.О.

Міжнародний технологічний університет «Миколаївська політехніка»

Науковий керівник – Огієнко М.М., к.т.н., доцент

Актуальність досліджень. Одним з важливих питань, що стоїть на порядку денному будь-якого підприємства держави є енергоефективність та енергозбереження, причому дуже гостро ця проблема стоїть для водо- і електропостачання портових комплексів України. Для енергозабезпечення портових зон в залежності від місцевих умов використовують різні схеми насосно-силового обладнання, які вимагають для своєї роботи коштовних ліній передачі електроенергії або палива для двигунів внутрішнього згоряння, вітрової чи сонячної енергії (котрі також необхідно перетворювати в електроенергію). Всі перелічені схеми для своєї реалізації вимагають значних витрат і є енергоємними. Тому зниження енерговитрат при експлуатації систем водопостачання та одержання дешевої енергії для забезпечення безперервної роботи технологічного портового обладнання є надзвичайно актуальним аспектом роботи морських підприємств.

Викладення основного матеріалу. Проведений огляд літературних джерел та патентно-інформаційних матеріалів щодо застосування систем та обладнання для водопостачання показав, що існуючі технічні рішення для підймання води, як правило, мають низькі коефіцієнти корисної дії (ККД) і при експлуатації потребують значних енерговитрат [1–4]. Тому для вирішення проблеми енергозабезпечення і водопостачання портових комплексів пропонується впровадження інноваційної технології гравітаційного водопідйому (ТГВ) на основі використання типової гравітаційної енергетичної установки (ГЕУ), яку можна застосувати як альтернативне джерело електроенергії [4].

Нами були проведені дослідження на експериментальній установці «Система гравітаційного водопідйомника» [3] з застосуванням інноваційної ТГВ, котрі довели, що з

врахуванням всіх місцевих втрат системи $\sum_{i=1}^n h_i$ гравітаційного водопідйомача і втрат по довжині h , його трубопроводу ККД системи виявлявся рівним 98,5 %. По результатам проведених досліджень виконана конструктивна розробка ГЕУ, в склад якої входить: джерело живлення з оголовком, яке створює гравітаційний стовп води з необхідним перепадом; базові ємності для стиску атмосферного повітря за допомогою води з джерела живлення (природний компресор); транзитні ємності; магістраль стисненого повітря атмосфери Землі; напірні трубопроводи; крани для води і повітря; крани зливу; клапани герметизації і розгерметизації; гравітаційна башта; водопровід до турбіни; турбіна; генератор; блок автобаластного навантаження; блок автоматичного регулювання; вивід електроенергії до споживачів; робочий накопичувач води.

При використанні інноваційної ТГВ на ГЕУ всі технологічні операції виконуються в наступній послідовності: спочатку через кран заповнюють водою першу транзитну ємність і герметизують її за допомогою клапана. Одночасно з цим базову ємність також герметизують і заповнюють водою через кран, створюючи при цьому в ній тиск атмосферного (стиснутого) повітря:

$$P_A = P_{\text{атм}} + \gamma h, \quad (1)$$

де γ – питома об'ємна вага води, а h – висота стовпа води наявного тиску $N_{\text{расн}}$ в джерелі живлення.

Далі, через кран стиснуте повітря з базової ємності спрямовують в магістраль і через клапан в першу транзитну ємність, з якої воду витискують стиснутим повітрям по трубопроводу в другу транзитну ємність і заповнюють її, після чого виконують повторення циклу витіснення води для другої транзитної ємності, т.ч. після її заповнення водою вона також герметизується за допомогою клапана.

Процес заповнення водою і витіснення її з наступних по рахунку транзитних ємностей відбувається аналогічно, при цьому кожна транзитна ємність ГЕУ, починаючи з 2-ї, забезпечує на конкретному своєму рівні підйом води на величину напору $H = \gamma h$, при цьому забезпечення постійної і безперервної подачі стиснутого повітря в магістраль для водопідйому передбачає послідовне і синхронне включення двох базових ємностей, а також двох перших транзитних ємностей.

Розглянута вище послідовність операцій при виконанні інноваційної ТГВ на ГЕУ дозволяє зробити висновок про повну можливість конструктивного і технологічного її виконання для виробництва електроенергії на морських підприємствах прибережного розташування.

При використанні інноваційної ТГВ вихідна потужність гравітаційної енергоустановки $N_{ГЕУ}$ визначається максимальною потужністю використовуваного електрогенератора і розраховується за формулою:

$$N_{ГЕУ} = 9,81 \cdot \eta \cdot Q \cdot H \cdot n, \text{ кВт} \quad (2)$$

де η – ККД установки, Q – витрата води, H – висота підйому води в робочому накопичувачі, n – кількість рівнів між транзитними ємностями (приймається з урахуванням економічної, конструктивної і операційної доцільностей створеної ГЕУ з оптимальною висотою підйому води).

Крім вищевказаних переваг ГЕУ дозволяють суттєво покращити власні можливості електропостачання щодо гарантування безпеки підприємств морегосподарського комплексу та значно підвищити рівень природної екологічної чистоти навколишнього середовища.

Висновки.

1. Застосування ТГВ на ГЕУ для виробництва електроенергії не вимагає перекриття греблею великих річок (досить невисоких і відносно коротких дамб), що дозволяє річці нести свої води без перешкод від витоку до гирла, не порушуючи екологічних умов, створених природою.

2. Для надійного використання ТГВ на ГЕУ необхідна повна автоматизація послідовності всіх операцій (дій) згідно відповідної схеми для ГЕУ і причинно-наслідковим зв'язкам по часу виконання. Рівень автоматизації ТГВ повинен майже виключати людський фактор з системи управління роботи ГЕУ.

3. Виконані лабораторні дослідження дозволяють в подальшому проводити широке моделювання енергетичних процесів ГЕУ і виконувати розробку технічного та робочого проектів реальних гравітаційних енергетичних установок.

4. Впровадження на морських підприємствах додаткових місцевих ГЕУ дозволить забезпечити автономною електроенергією широке коло споживачів та значно підвищити рівень безпекою системи управління мореплавством в прибережних районах плавання, на підхідних каналах і в акваторіях морських портів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.с. 1276772 СССР. МКИ E03, B1/02, 7/04. Система водоснабжения зданий/ Н.Н.Чистяков, А.С. Вербицкий, А.Л. Ликмунд (СССР). – № 3952158/29-33; заявл. 24.06.1985; опубл. 15.12.1986, бюл. № 46.
2. Дідур В.А. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод/В.А. Дідур, О.Д. Савченко, С.І. Пастушенко, С.І. Мовчан. – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 464 с.
3. Шкатов А.С. Гравитационный напор жидкости – альтернатива традиционным источникам энергии. MOTROL, MOTORYZACIA I ENERGETYKA ROLNICKA / MOTORIZATION AND POWER IN AGRICULTURE / А.С. Шкатов, С.И. Пастушенко, Е.А. Горбенко, Н.Н. Огиенко. - Lublin, 2007. – Т. 9А.
4. Шкатов О.С. Застосування сил гравітації для водопостачання / О.С.Шкатов, О.А. Горбенко, М.М.Огієнко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв: МАУ, 2006. – вип. 4. – С. 275-280.

ЗАСТОСУВАННЯ ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ В АВТОНОМНИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

Кириллов К.Ю., Іванов А.А.

Херсонська державна морська академія

Науковий керівник – Рожков С.О., д.т.н., професор

Вступ. Перетворювачі змінного струму для управління моментом, швидкістю або положенням ротора асинхронних, синхронних і вентильних двигунів є сучасними електротехнічними пристроями, які в різних модифікаціях випускаються провідними електротехнічними фірмами. Використання сучасних напівпровідникових приладів і прямого мікропроцесорного управління в системах з імпульсно-модуляційними методами перетворення енергії дозволяють застосовувати складні закони модуляції [1]. Перетворювачі даного типу дозволяють не тільки підвищити якість перетворення енергії, яка характеризується заданими характеристиками в перехідних і квазістаціонарних режимах роботи, досягати необхідного рівня електромагнітної і енергетичної сумісності, а також знизити завантаження мереж живлення неактивними складовими потужності.

Сучасні напівпровідникові перетворювачі частоти (ППЧ) на базі автономних інверторів напруги (АН) за власним ККД практично не поступаються безпосереднім перетворювачам частоти (БПЧ), але при цьому вони мають простіші схемні рішення та в меншій мірі впливають на якість електроенергії в судновій мережі [1, 2].

Тиристорні (GTO, IGCT, SGCT та ін.), що замикаються, відносяться до повністю керованих силових напівпровідникових приладів (СПП) і дозволяють розробляти повністю керовані перетворювачі. Для цих приладів характерне низьке падіння напруги у відкритому стані, проте великі комутаційні втрати енергії приводять до необхідності застосовувати в таких перетворювачах порівняно низькі широтно-імпульсні модульовані (ШІМ) частоти (до 500–600 Гц). Таке рішення приводить до значних спотворень струмів та напруги на вході і виході перетворювачів, а для усунення цих спотворень необхідно застосовувати спеціальні фільтри. Проте за даними Rockwell Automation [5] типовий ККД повністю керованих перетворювачів частоти на тиристорах, що замикаються, досягає 97,5 %.

Постановка задачі. Для підвищення статичних і динамічних характеристик електроприводів з перетворювачами частоти необхідно використовувати нові алгоритми управління як при роздільному, так і при сумісному регулюванні частоти і напруги. Так само слід розробляти і нові методи аналізу і синтезу імпульсних систем перетворення енергії. Актуальним завданням є розвиток топології силової частини багаторівневих перетворювачів і практична реалізація цих перетворювачів змінної напруги в постійне (змінне) з багаторівневим принципом перетворення параметрів електричної енергії і методів управління цими перетворювачами у складі АСЕ.

Рішення задачі. До сучасних судових обчислювальних комплексів і систем автоматики пред'являється ряд вимог, найважливіші з яких визначаються статичними, динамічними і масо-габаритними показниками, а також вимогами електромагнітної сумісності (ЕМС). Для поліпшення ЕМС випрямлячів традиційно збільшують еквівалентну фазність вхідної напруги ($m=12, 18, 24$), що пов'язано із збільшенням числа трифазних мостів, виходи яких з'єднуються послідовно або паралельно [3, 4].

Для регулювання і стабілізації різного роду навантажень все більш широке застосування знаходять широко-імпульсні перетворювачі, що пояснюється поряд їх переваг:

- високий ККД, оскільки втрати потужності на регулюючому елементі перетворювача незначні в порівнянні з втратами потужності при безперервному регулюванні;
- мала чутливість до змін температури навколишнього середовища;

- висока швидкодія;
- гнучкість регулювання вихідної напруги.

Найбільш перспективною можливістю забезпечення енергозбереження і підвищення економічності використання електричної енергії в напівпровідникових перетворювачах є підвищення якості енергоспоживання за рахунок використання топології багаторівневого перетворення. Це пов'язано з новими стратегіями управління (наприклад, релейно-векторного) при реалізації силових схем напівпровідникових перетворювачів з урахуванням сучасної елементної бази. Наприклад, достатньо ефективними є схеми широко-імпульсних перетворювачів (ШІП) [4, 4], які побудовані за принципом розділення живлячої напруги на ряд ступенів (рис. 1), кожна з яких включається за допомогою самостійного транзисторного ключа.

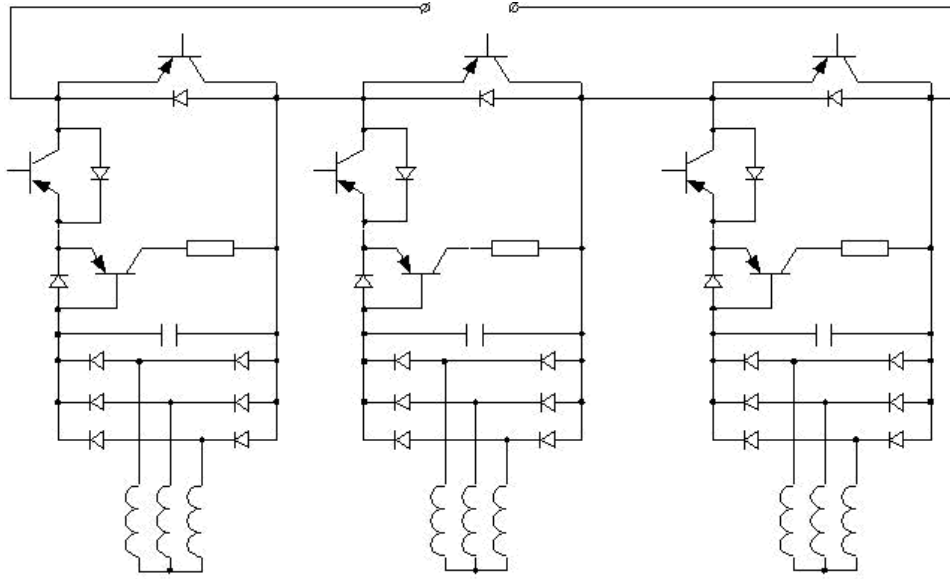


Рисунок 1 – Багаторівневий широко-імпульсний перетворювач (ШІП)

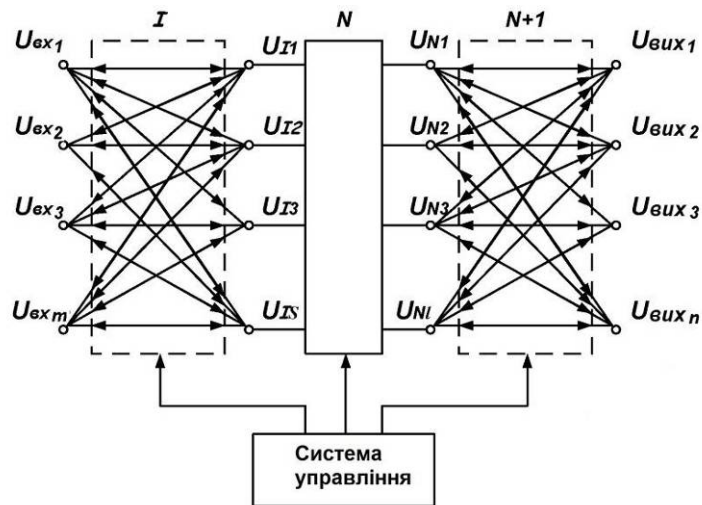
Використовуючи принцип багаторівневої структури вихідного каскаду, можна набути потрібного значення напруги з малою амплітудою пульсацій на виході перетворювача. При живленні від мережі змінного струму вторинний ланцюг силового трансформатора може бути виконаний у вигляді декількох обмоток, що працюють на випрямні мости. Всі силові транзистори ступінчастого ШІП працюють незалежно один від одного, а імпульси, що управляють, можуть мати різну відносну тривалість і частоту проходження. Одна або декілька ступенів напруги можуть бути виконані некомутованими.

Одним з найважливіших чинників, що впливає на економічність використання електричної енергії, є скорочення споживаним напівпровідниковими перетворювачами і регульованій на їх основі реактивній потужності. За наявності нелінійного навантаження із-за зміни форми кривій струму та зрушення по фазі між першою гармонікою споживаного струму і напругою мережі зменшується коефіцієнт потужності, що веде до збільшення втрат в мережах живлення. Аналіз показує, що на зменшення коефіцієнта потужності впливають наступні чинники [1, 4]:

- несинусоїдальність споживаних струмів і прикладеної напруги, обумовлених нелінійним навантаженням;
- несинусоїдальність споживаного струму, обумовлена наявністю в системі фільтра згладжування.

Із-за зростання втрат потужності зменшення коефіцієнта потужності приводить до необхідності застосування могутніших джерел електроживлення, яке супроводжується посилюванням вимог, що пред'являються до надійності і безпеки роботи пристроїв перетворення, а також знижує їх питомі масо-габаритні показники та збільшує вартість.

На рис. 2 зображений процес формування n вихідної напруги для перетворювача з багатократною комутацією, що містить m вхідних фаз і $N + 1$ етапів перетворення.



Риунок 2 – Функціональна схема формування вихідної напруги

Для кожного етапу перетворення вихідну напругу можна представити через відповідну вхідну напругу та комутаційні функції [2, 3]. Комутаційна функція $FK_{pq}(t)$ математично описує дії силового ключа, що подає вхідну напругу U_q , на вихід p . Коли $FK_{pq}=1$, це означає, що вхідна напруга U_q подається на виведення p , коли $FK_{pq}=0$, напруги U_q на цьому виводі немає.

Система S рівнянь, що характеризує перший етап перетворення має вигляд (1):

$$\left. \begin{aligned} U_{11} &= FK_{11}(t)U_{ex1} + FK_{12}(t)U_{ex2} + \dots + FK_{1m}(t)U_{exm} \\ U_{12} &= FK_{21}(t)U_{ex1} + FK_{22}(t)U_{ex2} + \dots + FK_{2m}(t)U_{exm} \\ &\dots \\ U_{1s} &= FK_{s1}(t)U_{ex1} + FK_{s2}(t)U_{ex2} + \dots + FK_{sm}(t)U_{exm} \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

де $U_{ex1}, U_{ex2}, \dots, U_{exm}$ – миттєві значення вхідної напруги.

Система рівнянь (1) більш стисло може бути записана у формі (2):

$$\begin{pmatrix} U_{11} \\ U_{1s} \\ \dots \\ U_{1s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} FK_{11}(t) & FK_{12}(t) & \dots & FK_{1m}(t) \\ FK_{21}(t) & FK_{22}(t) & \dots & FK_{2m}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ FK_{s1}(t) & FK_{s2}(t) & \dots & FK_{sm}(t) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} U_{ex1} \\ U_{ex2} \\ \dots \\ U_{exm} \end{pmatrix}, \quad (2)$$

або

$$U_1 = FK(t) \cdot U_{ex}(t). \quad (3)$$

На рис. 3 показані схеми багаторівневих перетворювачів, побудованих за принципом розділення живлячої напруги на ряд ступенів, кожна з яких включається за допомогою самостійного транзисторного ключа, де одна або декілька ступенів напруги можуть бути виконані некомутованими. При живленні від мережі змінного струму вторинний ланцюг силового трансформатора виконаний у вигляді декількох обмоток, що працюють на випрямні мости. Всі силові транзистори працюють незалежно один від одного, а імпульси, що управляють, можуть мати різну відносну тривалість і частоту проходження. Використовуючи для силового ключа різні закони управління на базі широко-імпульсної модуляції можливо регулювати вихідну напругу окремої секції з різними показниками якості.

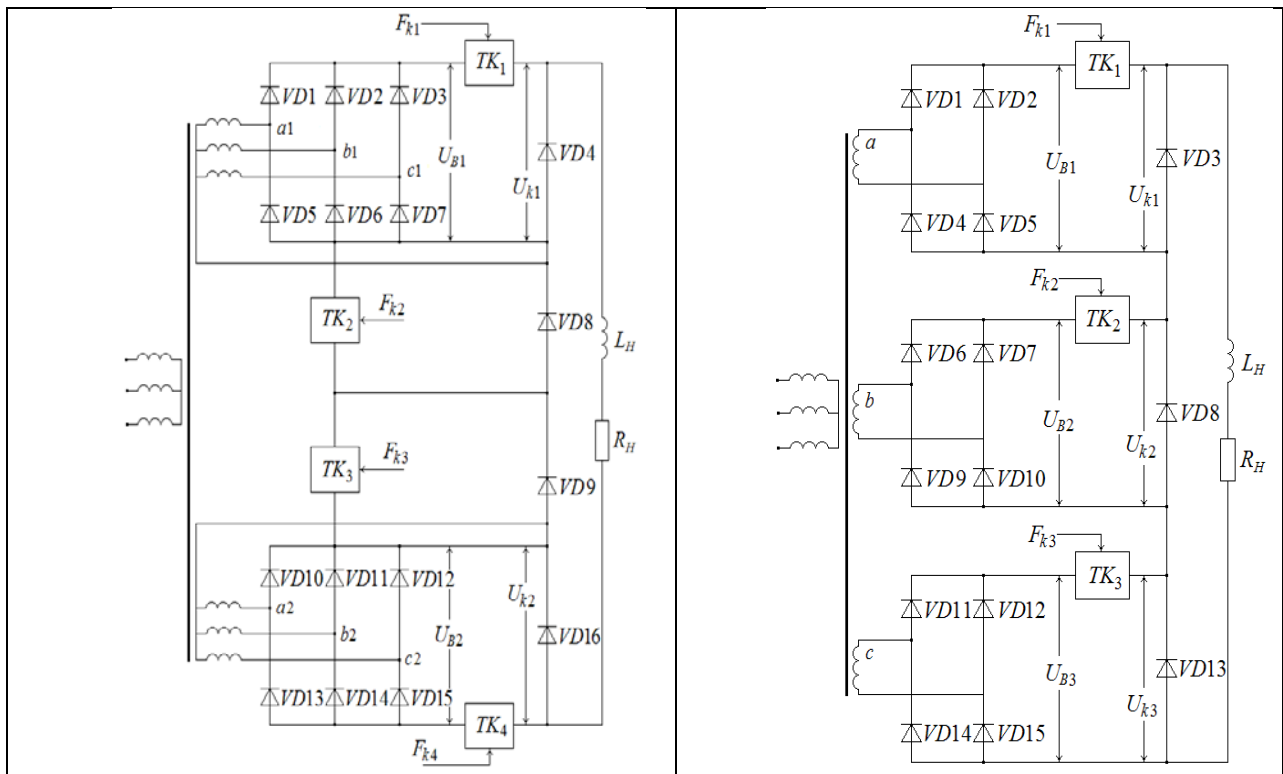


Рисунок 3 – Багатоланкові керовані перетворювачі

Виводи. При використанні в перетворювачах повністю керованих напівпровідникових приладів з'явився новий напрямок розвитку силової електроніки – активні перетворювачі, які відрізняються можливостями не тільки споживання, але і генерування реактивної потужності, а також можливостями фільтрації струмів і напруг електромереж і забезпечення необхідної якості споживаного струму.

На даний час застосовують дві основні схеми перетворення змінної напруги в регульоване постійного струму, які засновані:

- на використанні зміненої форми кривою напруги на виході перетворювача за рахунок фазового, широко-імпульсного або ступінчастого управління;
- на використанні багатозонної амплітудно-імпульсної модуляції з широко-імпульсним регулюванням і багатократною комутацією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитриев Б.Ф. Судовые полупроводниковые преобразователи: Учебник / Б.Ф. Дмитриев, В.М. Рябенский, А.И. Черевко и др. – СПб.:ГМТУ, 2011. – 525 с.
2. Розанов Ю.К. Силовая электроника / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчинский, А.А. Кваснюк. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 631с.
3. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. –М.: АСАДЕМА, 2006. – 264 с.
4. Шрейнер Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. – Екатеринбург: Изд-во УРО РАН, 2000. – 654с.
5. Semikron application manual [http://www.semikron.com/internet/index.jsp?sekld=13]
6. Rockwell Automation [http://www.rockwellautomation.com]

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СУДОВОЙ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Климов Р.Н.

Херсонская государственная морская академия

Научный руководитель – Настасенко В.А., к.т.н., профессор

Введение. Альтернативная судовая энергетика, к которой относится ветряная, солнечная и гидроволновая, обеспечивает возможность решения 2-х проблем: 1) экономии традиционного топлива на базе нефти и газа, запасы которых могут быть исчерпаны в XXI веке; 2) уменьшения вредных выбросов в атмосферу, основную долю которых составляют диоксид и оксид углерода, ведущие к усилению парникового эффекта, способного привести к концу XXI века к повышению средней температуры на 4°C, что ведет к расширению пустынь и таянию ледников, в результате чего возможно повышение уровня мирового океана на 10 м и затопление прибрежных зон на всех континентах. При этом транспортный флот потребляет около 7% добываемой нефти, сжигание которой ведет к 7% выбросов газов парниковой группы [1].

Таким образом, уменьшение указанных проблем является актуальной задачей, имеющей большое практическое значение.

Один из путей решения данной задачи связан с применением альтернативной энергетики, поэтому анализ ее технико-экономических показателей и особенностей ее развития на транспортном флоте является главной целью выполняемой работы.

Ее научную новизну составляет технико-экономическое обоснование наиболее эффективных путей применения альтернативной энергетики на транспортном флоте.

Анализ технико-экономических проблем применения альтернативной энергетики на транспортном флоте. Среди альтернативных судовых энергетических систем наибольшее применение получили ветряные и солнечные. Объясняется это тем, что на суше они имеют широкое распространение и накоплен большой опыт их изготовления и эксплуатации. Однако автоматический перенос их на судатранспортного флота ведет к ряду проблем, поскольку конструкция суден и условия их эксплуатации имеют свои отличительные особенности, основными из которых являются:

- потребность перевозки грузов на палубе;
- потребность своевременной доставки грузов;
- большие мощности основных судовых энергетических установок;
- отсутствие места для размещения нетрадиционных энергетических систем;
- работа суден в условиях сильного ветра, качки, воздействия волн, атмосферных осадков и агрессивных испарений морской воды.

Учитывая, что в недалеком прошлом большинство судов были мачтовыми парусниками, их анализ выполнен в первую очередь.

Парусные ветряные системы относятся попутному принципу действия. Значительный толчок к их развитию дает яхта «А» дедвейтом 14,6 тыс. т. российского миллиардера Мельниченко [2]. Она имеет 3 карбоновые мачты, достигающие высоты 97 м. Увеличение количества мачт до 7 и более позволяет довести дедвейт судна до 30...40 тыс. т., что приемлемо для многих транспортных перевозок. Однако для своевременной доставки грузов среднейрейсовая скорость ветра должна быть не менее 10 и/с, что не всегда возможно.

Таким образом, более реальными считаются гибридные судовые системы с базовым ДВС 5...20 МВт, что связано с дополнительными затратами на их размещение и эксплуатацию. При встречном ветре система парусов только мешает движению судна, поэтому их эффективное применение возможно в среднем не более 1/3 общего времени выполнения морских переходов (\approx 250 суток в год). Другим недостатком является пока еще высокая стоимость таких мачт, которая в общей стоимости яхты «А» 400 млн. \$ составляет

около 5%, или 20 млн. \$, хотя при их массовом производстве стоимость 1-й мачты и системы управления нею может снизиться до 1...2 млн. \$. Площадь 1-го паруса – около 300 м².

Гибкие паруса системы SkySails, попутного принципа действия являются более дешевыми (около 1 млн. \$) и обеспечивает возможность использования палубы для перевозки грузов при минимальном креновании корпуса судна [3]. По данным фирмы Zeppelin тяга паруса системы SkySails составляет $P = 0,5$ кН на 1 м², и растет прямопропорционально его площади, а мощность растет прямопропорционально превышению скорости ветра над скоростью судна, составляющую 7...10 м/с. Тогда при среднearифметической скорости попутного ветра 14 м/с на протяжении 1/2 времени рейса (более точно ее можно определить для конкретного рейса с учетом розы стабильных ветров) эквивалент мощности 1 м² составит $\approx 3,5$ кВт/ч, а 1-го паруса 300 м² ≈ 1 МВт/ч. При работе системы по 12 часов в сутки (в ночное время ее применение затруднено), общий эквивалент выработанной за 1 год энергии составит величину N_{II} :

$$N_{II} = 1(\text{МВт} / \text{час}) \times 12(\text{часов} / \text{сутки}) \times \frac{1}{2} \times 250(\text{суток}) = 1500(\text{МВт}). \quad (1)$$

В аналогичных условиях работы мачтовые паруса могут работать 24 часа в сутки, поэтому эквивалентная мощность 1-го паруса яхты «А» составит величину N_A :

$$N_{II} = 1(\text{МВт} / \text{час}) \times 24(\text{часов} / \text{сутки}) \times \frac{1}{2} \times 250(\text{суток}) = 3000(\text{МВт}). \quad (2)$$

Система барабанных ветряных электрогенераторов встречного принципа действия [4] может работать при полном отсутствии ветра, только за счет собственной скорости судна 10 м/с, а ее мощность растет при среднерейсовой скорости встречного ветра 14 м/с и составляет около 9 кВт/ч с 1 м² эффективной площади. Кроме того работа системы возможна также на якорной стоянке фактически при любом направлении ветра, а у стенки пирса в порту – при встречном ветре, что увеличивает время ее использования на $365 - 250 = 115$ суток, а общую выработку энергии в 1,1 раза. Однако эффективная площадь ограничена площадью лобовых надстроек судна, поэтому для судов дедвейтом 15 тыс.т. мощность не превышает 0,3 МВт/ч, а годовая выработка энергии составляет величину N_B при стоимости системы около 0,37 млн. \$

$$N_B = 0,3(\text{МВт} / \text{час}) \times 24(\text{часа} / \text{сутки}) \times \frac{1}{2} \times 250(\text{суток}) \times 1,1 \approx 1000(\text{МВт}). \quad (3)$$

В солнечной энергетике предпочтительны фотоэлектрические системы, т.к. их КПД в 2 раза выше тепловых систем. Среднегодовое время работы системы составляет до 12 часов в сутки, каждый день в год 365 суток, за исключением 25 % пасмурных и дождливых дней, когда освещенность солнечных батарей падает на 50...90 %. Однако их мощность составляет около 0,18 кВт с 1 м² площади, поэтому для обеспечения 1 МВт/ч потребуется площадь солнечных батарей в 5,7 тыс. м², что требует размера 100×57 м² (почти футбольное поле). Такие площади могут иметь только танкеры и крытые паромы длиной около 240 м, а годовая выработка энергии составляет величину N_C при стоимости системы около 3 млн. \$.

$$N_K = 1(\text{МВт} / \text{час}) \times 12(\text{часа} / \text{сутки}) \times 0,75 \times 365(\text{суток}) \approx 2900(\text{МВт}). \quad (4)$$

Учитывая, что для выработки 1 кВт энергии судовые электрогенераторы расходуют 0,18 кг дизельного топлива или 0,19 кг мазута, то его годовая экономия в пределах мощностей (1)...(4) составит величину ΔQ . Тогда при нынешней стоимости 1 кг дизельного топлива около 0,35 € и мазута около 0,2€, срок окупаемости проектов составит величину ΔT , от 6,5 до 29,9 лет, приведенную в таблице. При этом учитывали, что расходы на

эксплуатацию и обслуживание систем составляют около 10% от их исходной стоимости. Реальное исполнение – на яхте SOLARTURANOR [5].

Таблица – Соотношение затрат и сроков окупаемости ветряных систем попутного и встречного принципов действия и солнечных фотодиодных систем

№ варианта	Эквивалент мощности (тыс. кВт)	Расходы на систему (тыс. €)	Экономия топлива ΔQ (тыс. кг)	Стоимость 1кг топлива (€/кг)	Экономия затрат (тыс. €)	Срок окупаемости ΔT (годы)
1	1500	700×1.1= 770	270	0.35	94,5	8,1
			285	0,2	57	13,5
2	3000	2000×1.1=2200	540	0.35	189	11,6
			570	0,2	114	19,3
3	1000	370×1.1= 407	180	0.35	63	6,5
			190	0,2	38	10,7
4	2900	3000×1.1= 3300	522	0.35	183	18,1
			531	0,2	110	29,9

Таким образом, для судов с мощностью ДВС от 5 до 20 МВт альтернативные энергетические системы способны обеспечить от 20 до 5 % их мощности, а системы парусов, типа яхты «А» – до 100 % при увеличении количества мачт, что позволяет рекомендовать все приведенные системы к широкому внедрению. Наиболее эффективны комбинированные системы встречного и попутного принципов действия.

Однако следует учесть, что проекты со сроком окупаемости свыше 5 лет считаются экономически нецелесообразными, поэтому все виды альтернативной энергетики малопривлекательны для судовладельцев и частного капитала и практически сводятся к дотационным, на уровне государственных и международных программ. Аналогичные проблемы, но в еще большем масштабе, возникают для прибрежных и континентальных ветряных солнечных электростанций, поскольку их количество значительное.

Общие выводы по работе.

1. На судах транспортного флота до 20% требуемой энергии могут вырабатывать ветряные и солнечные энергетические системы, использующие дармовую природную энергию, отказ от которой можно считать расточительством.

2. При современных ценах на топливо около 200 € за 1 т, альтернативные энергетические проекты сводятся к дотационным, поэтому нынешнее резкое снижение цен на нефть чревато отсутствием прогресса в их создании и внедрении, что в угоду ситуационных интересов некоторых стран мира увеличивает угрозу усиления парникового эффекта для всех стран мира.

3. Альтернативные энергетические судовые проекты могут быть экономически привлекательными для судовладельцев и частного капитала при снижении их себестоимости в 2 раза и при стоимости топлива свыше 450 € за 1 т, что следует учитывать в ценовой политике и в объемах добычи нефти.

4. Для развития судовой альтернативной энергетики, позволяющей экономить топливо и снизить выбросы парниковых газов и вредных веществ, следует учесть данное направление в решениях будущих международных и государственных программ и предусмотреть в них выделение дотационных средств на уровне бюджетов государств, в т.ч – в Украине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Настасенко В.А. Судовая альтернативная энергетика и реалии ее применения в современных условиях /East European ScientificJournal Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe – (WarszawaPolska), 2016 №3(7) – с. 36-47.
2. <https://www.youtube.com/watch.v=wAIAC4vU4IM>
3. Zeppelin SkySails, Sales and Service – Germany, Hamburg: 2007 – 32 p.
4. Заявка на патент Украины на изобретение № 201405695 Спосіб установки на судні системи вітрових генераторів барабанного типу. Від 25.05.2014 р.Авт. Настасенко В.О.
5. SOLAR TURANOR <http://alternathistory.org.ua/turanor-planet-solar-samoe-bolshoe-v-mire-sudno-na-solnechnik-batareyakh>

DEVELOPMENT OF POWER SUPPLY SYSTEM WITH MARINE HYBRID TURBOCHARGER

Kosonogov D.O.

Kherson state maritime academy

Scientific supervisor – Procenko V.O., professor assistant; Afanasievskaya I.O., teacher

Introduction. Rise in price such sources of energy like fuel motivates designers all over the world to develop methods of economy energy sources.

Generally main engines output is approximately 50-52 % It means almost 50% of heat power is completely wasted somewhere into the air. That's why some investigation methods of exhaust gases recovery and waste heat usage are very precious task for today! Calculations and monitoring of energy balance of the main engine shows that small percent of waste heat consists of exhaust gases losses of the engine. Objective – to review and analysis of modern systems of recycling the exhaust gas heat of the main engine.

For example: taking in consideration 7S65ME-C we notice exhaust gases loses are approximately 30% of heat power.

Contents Works: One of the most advanced systems for today is the hybrid turbocharger MITSUBISHI. That's why the next methods of exhaust gases recovery are used. Their advantages are following: complete recovery of exhaust gases, also one takes into consideration the waste heat boiler and turbogenerator. It is important to name their disadvantages: complexity of construction due to the condenser sizes and costliness of the construction, low efficiency due to a great number of condensers and incompact of all the system by reason of huge sizes.

The development of new recycling exhaust heat systems devoid of these shortcomings is an urgent task.

The inverter performs inverse transformation (inversion) of the DC power rectified by the converter to AC 450 V and 60 Hz, which can be used as a ship power supply. An IGBT is also used for switching in this device. The system makes it possible to obtain a stable power supply by passing the fluctuating power generated by the PMG (permanent magnetic generator) through the converter and inverter.

On the other hand, seen from the power-receiving side, the inverter is the final power supply source. This system, in which this type of stationary power supply circuit is used as the main power source and provides a standalone power supply without parallel running with another diesel generator, etc., is unprecedented as a short-circuit current, and a control function which passes a short-circuit current of 300% or rated current for at least 2 seconds during power supply accidents were added.

A general type structure is used in the main switchboard. However, as a control function of the panel, total power management in the ship is performed, including the hybrid turbocharger.

The amount of power which can be generated by the hybrid turbocharger varies depending on the main engine load, and power generation is inadequate for shipboard power load particularly in the low engine load region. Moreover, if an excessive amount of power is taken out from the hybrid turbocharger, this will reduce the air intake to the main engine, which is the essential work of the turbocharger, and may damage the long term reliability of the main engine. Therefore, a system was adopted in which the appropriate amount of power generation for the main engine load was calculated based on various parameters and controlled in the main switchboard.

Furthermore, cases in which power generating capacity suddenly stops due to crash stopping of the ship, main engine emergency stop, or the like are also conceivable. A protection sequence was constructed including, for example, automatic starting of the standby generator, etc., so that power can be supplied continuously even in such cases.

As conventional exhaust gas turbines, the MHI hybrid turbocharger with integrated generator produces electrical power from exhaust gas energy at the turbocharger inlet, but also offers several distinct advantages:

- with only slight increases in the outer dimensions of the turbocharger, and no need for piping or valve control, little modification of the main engine is required, and retrofitting is relatively simple;
 - no piping loss occurs, and efficiency is high due to heat recovery by the turbocharger turbine;
 - the generator functions as a motor to assist the turbocharger when power is provided.
- Since the voltage and frequency of the three-phase AC power from the generator are dependent upon the speed of the turbocharger, the output power cannot be applied directly to meet shipboard needs. Consequently, after initial DC rectification, the output power is converted to the appropriate voltage and frequency for shipboard consumption.

To accomplish this, the system utilizes an IGBT for active rectification, as well as an inverter. Since these two elements also function in reverse, power from the ship can be supplied to the generator, so that it acts as a motor to accelerate the turbocharger rotor. In the case of a two-cycle, low-speed diesel engine, sufficient air for combustion cannot be supplied by the turbocharger alone during low-load operation, and hence an auxiliary electrical blower is provided. With the hybrid turbocharger considered here, the motor function substitutes for this auxiliary blower.

Conclusion. In addition, since air is efficiently compressed by the turbocharger compressor, the power required is less than what would be consumed by a blower. Figure 5 shows the external appearance of the active rectification panel and the inverter panel. The DC power from the active rectifier is fed to the inverter panel, and the re-converted AC power is employed to provide shipboard power.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. <https://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/e433/e433036.pdf>
2. <https://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/e473/e473053.pdf>
3. <https://www.mhi-global.com/company/technology/review/pdf/e491/e491029.pdf>
4. http://www.nyk.com/english/release/1414/NE_110603.html
5. <http://www.autoblog.com/2010/08/31/mitsubishi-heavy-industries-develops-hybrid-turbocharger-to-gene/>
6. <https://www.calnetix.com/resource/electric-motor-generators/calnetix-and-mhi-marine-hybrid-turbocharger>
7. <http://www.marineinsight.com/main-engine/hybrid-turbocharger-for-marine-engines-maritime-technology-innovation/>
8. <http://www.jfe-steel.co.jp/en/research/report/019/pdf/019-31.pdf>

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У МЕХАНООБРОБНИХ ЦЕХАХ НА СУДНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Марущак В.В.

Морський коледж Херсонської державної морської академії

Наукові керівники – Курилко І.О., викладач; Самохін Б.В. викладач

Основою ресурсозберігаючих технологій у металообробці суднового машинобудування є сучасні верстати з УЧПУ, сучасні інструментальні матеріали й інструменти на їхній основі. Одним з нових напрямків ресурсозберігаючих технологій є швидкісне й надшвидкісне різання, автоматичним устаткуванням з високою динамікою та УЧПУ.

Сутність процесу. Для зниження витрат на одиницю продукції механічної обробки в судновому машинобудуванні доцільно більш широко впроваджувати інтенсивні: силові (за рахунок підвищення глибини й подачі), швидкісні й високошвидкісні режими різання.

Це відноситься як до тіл обертання, так і до тіл інших геометричних форм.

Термін «швидкісне різання» з'явилося в середині минулого століття завдяки створенням нових, на той час, інструментальних матеріалів на основі карбідів вольфраму - твердих сплавів, які виготовлялися у вигляді багатограних пластин, методом порошкової металургії. Основою цих матеріалів були карбіди вольфраму WC, у сукупності з невеликими частками карбідів титану TiC і танталу TaC, включені в кобальтову зв'язку. Пластини мали один ріжучий пруг, випускалися різних форм: прямокутні, трикутні, квадратні, круглі та інші й кріпилися на металеву державку методом пайки. Інструменти із твердосплавними пластинами дозволили збільшити швидкості різання при обробці заготовлі зі сталі, чавуну, кольорових сплавів, в 3-4 рази, і відповідно збільшити в стільки ж раз обсяг стружки, що знімається, в одиницю часу. Приміром, обробка сталі 45 точінням при середній величині зрізу стружки зі швидкістю 120-140 м/хв., що в 3-4 рази вище, чим точіння, так званими «швидкорізальними сталями» класу HSS марок P18; P9; P6M5 та іншими, які використовувалися в промисловості при металообробці [1].

Термін «швидкісне різання» закріпилося в літературі в Україні та за кордоном, оскільки швидкорізальні сталі усе ще широко використовуються в суднобудівній галузі й мають свою нішу застосування в судновому машинобудуванні.

Паралельно, з вище зазначеними досягненнями, велися інтенсивні роботи з дослідження ще більш ефективних інструментальних матеріалів і конструкцій інструментів, які забезпечили подальше істотне зростання режимів різання й хвилинного знімання металу (за рахунок надшвидкісного й силового різання). І тоді з'явився термін «надшвидкісне різання», але обидва ці поняття відносні і їх реалізація залежить від багатьох факторів, зокрема від оброблюваного матеріалу. При точінні нікелевих сплавів швидкість різання 150–200 м/хв є значним досягненням, а обробку чавунів СЧ-20 при наявності якісного інструмента з нітриду кремнію (Si₃N₄) можна обробляти на швидкостях 1200–1800 м/хв. Деякі алюмінієві сплави й бронзу можна обробляти на ще більш високих швидкостях різання до 3000 м/хв, а чистий алюміній до 5000 хв⁻¹.

Прогресивні, високостійкі інструменти на всіх етапах розвитку промислового виробництва були одним з домінуючих компонентів росту продуктивності праці й впливали на розвиток і вдосконалювання конструкції верстатного устаткування. Зі збільшенням рівня автоматизації в безперервному виробництві роль якості інструмента, його стійкості, різальні придатності ще більш зростають. Інструменти забезпечують не тільки зниження витрат машинного часу, але безаварійність роботи устаткування, стабільну якість і комфортність обслуговування.

Переваги швидкісного різання матеріалу. Економія часу обробки досягається:

- шляхом оптимізації й форсування режимів різання, у першу чергу, швидкості різання, за рахунок граничного використання ресурсів інструмента й технічних характеристик верстата по ефективній потужності, максимальним крутним моментам на шпинделі, по граничним числам обертів і подачам, по твердості й вібростійкості системи верстат - пристосування - інструмент – деталь (ВПД), обумовленим найбільшим зніманням стружки в одиницю часу;
- скороченням часу всіх видів холостих ходів в 5-10 разів, на порядок і більше;
- зняттям припуску з найменшим числом проходів, збільшенням глибини різання й подачі при чорновій обробці; зменшенням припусків за рахунок використання раціональних заготовок;
- скороченням довжини обробки, що приходить на кожний інструмент, при використанні багатоінструментальних налагоджень;
- особлива роль у підвищенні режимів різання й зниження витрат машинного часу належить новим інструментальним матеріалам й удосконаленим по конструкції лезовим інструментам підвищеної якості з механічним кріпленням багатогранних пластин, що непереточуються (БНП) з твердосплавних вольфрамівих та безвольфрамівих матеріалів з багатошаровим зміцнювальним покриттям; пластин з нових марок нітридної, оксидної, карбідної кераміки та з надтвердих матеріалів на основі кубічного нітрида бора;
- вольфраміві й безвольфраміві сплави по твердості й вібростійкості системи «верстат – пристосування – інструмент – деталь» (ВПД), обумовленими, що може бути визнано найбільшим обсягом стружки, що зрізуються в одиницю часу, або припустимим прогином державки різця.

Вольфрамівісткі твердосплавні інструменти із БНП при оптимальному виборі, з зміцнювальним покриттям і стружколамаючими канавками при виконанні вимог до якості обробки, мають час оптимальної стійкості в 2–4 рази перевищуючи стійкість напаяних твердосплавних пластин без покриття. Дозволяють збільшити швидкості різання при точінні й фрезеруванні на 80-250 % і здійснити надшвидкісні режими різання.



Рисунок 1 – Твердосплавні пластинки зі стружколамаючими канавками, кріпленням і зміцнювальними покриттями для операції точіння, розточування, фрезерування, свердління, нарізування різьблення, прорізання канавок і відрізання канавок і відрізання заготівель

Область застосування в суднобудуванні. Суднобудівною промисловістю освоєна велика номенклатура БНП не тільки для точіння чорнового й чистового розточування, фрезерування або зенкерування й свердлення отворів діаметром більш 6–15 мм, але для прорізання зовнішніх і внутрішніх канавок, відрізання заготівлі, розсвердлювання, розгортання, зенкерування й різьбонарізування, тобто для операції, де традиційно застосовується «швидкорізальний» інструмент і помірні режими роботи. Тут швидкості різання, за певних умов можуть зрости на 200–600 %. Застосування комбінованих

інструментів із БНП скорочує число переходів, наприклад, центрування отвору, свердління, розсвердлювання, зенкерування виконуються одним твердосплавним свердлом зі змінними багатограними пластинами (ЗБП) оригінальної конструкції, що забезпечує точність по 6–7 квалітету. Відпадає необхідність в операціях розгортання й шліфування.

Високошвидкісна обробка супроводжується підведенням у зону різання мастильно-охолоджувального технологічного середовища (МОТС), яка залежить від умов обробки й здійснюється по двом схемам: зовнішнє підведення МОТС і по каналах у корпусі різального інструменту.

Недоліки та засоби їх усунення. У процесі високошвидкісного різання через нестабільність сил різання виникають вібрації, що приводить до погіршення якості обробленої поверхні [2]. Для усунення вібрацій у конструкціях інструментів застосовуються різного типу пристрої для зменшення амплітуди коливань ріжучого прогу.



Рисунок 2 – Збірна ЗБП з демпфувальним елементом

Для цього в отвір змінної багатогранної пластины встановлюється вставка, що демпфірує коливання (рис. 2). Матеріал вставки – сплави систем Cu-Mn, Fe-Cr, Fe-Al, які мають високу демпфуючу здатність і низький коефіцієнт лінійного розширення.

Також одним з недоліків є неможливість використання БНП при різанні з ударними навантаженнями.

Для підвищення стійкості БНП, застосовуються зносостійкі покриття різного складу: TiN-TiC/NC-N-Al₂O₃; TiN-TiC/N-TiN; TiC-TiN і інших складів, які підвищують їхній термін служби в 2-4 рази й більш. [3].

Швидкісне різання у порівнянні з різанням інструментами з інших матеріалів. На рисунку 3 наведено зростання припустимої швидкості різання сталі 45 інструментами з різних матеріалів при середніх величинах подач і глибини стружки, що зрізується.

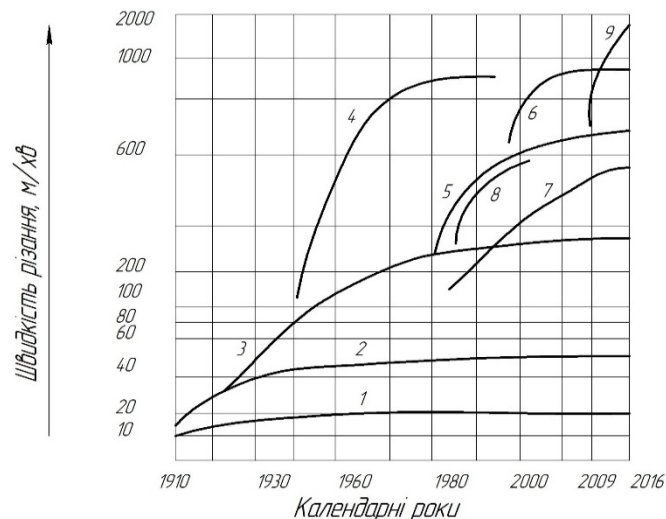


Рисунок 3 – Зростання припустимої швидкості різання стосовно до судового машинобудування інструментами з різних матеріалів

Позиції 1–9 це покоління інструментів по роках їх створення для обробки сталі 45. 1 – інструментальна сталь; 2 – швидкорізальна сталь; 3 – твердосплавний вольфрамівмісткий сплав – напаяні пластины; 4 – мінералокераміка; 5 – алмази-карбонадо; 6 – твердосплавні ЗБП із покриттям; 7 – безвольфрамівні тверді сплави

з покриттям кермети; 8 – надтверді матеріали (НТМ) на основі кубічного нітриду бору, композити (01, 02, 05), (ельбор, бельбор, гексаніт, томал 10, швидкість різання яких становить до 200 м/хв загартовані сталі до HRC (55-60); конструкційні й інструментальні сталі, вибілений чавун; 9 – нові мінералокерамічні інструментальні матеріали – (нітрид кремнію SiN_4 - веданіт; SiN_4+TiC – сілініт для чистової обробки сталей і чавунів).



Рисунок 4 – Токарна обробка інструментами з БНП

Таким чином склалася сприятлива виробнича обстановка, коли найбільше число механічних деталей у судновому машинобудуванні, як це ми бачимо з рисунка 3, можна виконувати на інтенсивних швидкісних та надшвидкісних режимах різання, і в багатьох випадках можливе збільшення знімання металу за рахунок підвищення параметрів подачі. Це дуже важливі фактори при їхнім використанні на виробництві, тому можна їх рекомендувати до ще більш широкого застосування в судновому машинобудуванні.

Висновок. Швидкісне різання матеріалу завдяки сучасному устаткуванню зі ЧПУ, металоріжучому інструменту з БНП і мінералокерамічних НТМ і їх економічності використання повинне прийти на зміну застарілим технологіям обробки металу на суднобудівних підприємствах Херсона й України в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шлишевский, Б.Э. Направления развития технологии и оборудования автоматизированной обработки корпусных деталей. Новосибирск: ЦНТИ, 2006. - С. 32.
2. Носова, Е. А. Современные проблемы металлургии и материаловедения [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Е.А.Носова; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (1,71 Мбайт). - Самара, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
3. Залога В.О.Сучасні інструментальні матеріали у машинобудуванні : навчальний посібник / В.О. Залога, В.Д.Гончаров, О.О. Залога; за заг. ред. В.О. Залоги. – Суми : Сумський державний університет, 2013. – 371 с.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Пенева Л.Н.

Одесский национальный морской университет

Научный руководитель – Вычужанин В.В. д.т.н., профессор

Введение. Одной из главных проблем, возникающих при эксплуатации судов – является выход из строя систем и элементов судовой энергетической установки (СЭУ). Расходы на контроль технического состояния и ремонт СЭУ и электрооборудования судна составляют около 80 % общих затрат на контроль и ремонт судна. Согласно статистике, на долю СЭУ приходится 15-30 % отказов [1, 2].

Подсистемы и включенные в них элементы СЭУ, функционально-взаимосвязаны и взаимодействуют при экстремальных техногенных и природных воздействиях. Неэффективная эксплуатация хотя бы одной из подсистем отражается на работе других подсистем и приводит к авариям с повреждениями оборудования и даже гибели людей.

Эффективность эксплуатации СЭУ, способствует нормализации уровня безопасности плавания, а также влияет на экономические последствия, что обеспечивается за счет своевременного качественного диагностирования и прогнозирования технического состояния подсистем СЭУ в целом, их энергетическими и информационными характеристиками [3].

Основная часть. В настоящее время существуют разнообразные подходы к разработке научно-технических прогнозов.

По форме обоснования управленческих решений выделяют:

- целевой прогноз;
- программный прогноз;
- проектный прогноз.

Экстраполяционные методы прогнозирования основываются на том, что в будущем сохраняются закономерности прошлого и настоящего. В этом случае обычно применяются различные методы анализа временных рядов. Методы имитационного моделирования предполагают разработку сложных математических или логических моделей будущего функционирования объекта. В этом случае широко используют формальный аппарат математической логики, теорию вероятностей и статистические методы, теорию распознавания образов, теорию нечетких множеств, искусственные нейронные и иммунные сети, методы построения информационно-аналитических моделей [4]. В обобщенном виде схема прогнозирующей системы представлена на рис. 1.

Для реализации процесса прогнозирования выявляются его основные этапы и содержание. Процесс прогнозирования определяется как объединение определенных процедур, представлено в формуле:

$$P \equiv A_1 \& A_2 \& A_3 \& A_4 \& A_5 \& A_6,$$

где A_1 – информационная база прогноза, A_2 – модель объекта прогноза, A_3 – модель внешней среды, A_4 – процесс получения прогнозной траектории объекта, A_5 – принятие решения на основе прогнозной информации, A_6 – процесс оценки качества прогноза [5].



Рисунок 1 – Обобщенная схема прогнозирующей системы

Выводы. В качестве системы прогнозирования состояния элементов подсистемы СЭУ, используется комбинированная система, включающая в себя системную динамику, являющуюся видом имитационного моделирования и метод многомерного статического анализа, позволяющий на основе экспериментального наблюдения признаков объекта выделить группу переменных, определяющих корреляционную взаимосвязь между признаками. Такой анализ, обеспечивается за счет использования факторного анализа и многомерной фильтрации данных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов – М.: Деловой экспресс, 2002. – 367 с.
2. Румб В.К. Судовые энергетические установки. Судовые дизельные энергетические установки: учебник / В.К. Румб, Г.В. Яковлев, Г.И. Шаров, В.В. Медведев, М.А. Минасян; СПбГМТУ. СПб., 2007. - 622 с.
3. Вычужанин В.В. Технические риски сложных комплексов функционально взаимосвязанных структурных компонентов судовых энергетических установок / В.В. Вычужанин, Н.Д. Рудниченко // Вісник Одеського національного морського університету, збірник наукових праць, 2014. – випуск 2(40) . – С. 68 –77.
4. Артеменко М.В., Бабков А.С. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМ // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6
5. Костенко И.П. Введение в вероятностное прогнозирование. – М.: Институт компьютерных исследований, 2004. – 316 с.

HYBRID SHAFT GENERATOR SYSTEM

*Sherekhora M.V., Kondratenko E.I.
Kherson State Maritime Academy
Scientific supervisor – Krasnovska I.P.*

Introduction. Nowadays, one of the widest discussions is air pollution from the ships. Diesel generators or main engines on heavy fuel oil are tried to be modified with special filters or some air cleaning devices, but exhaust gases still exist and damage our atmosphere. So, there are some solutions, which can minimize it. Of course except eliminating of air pollution, our companies (vessel owners, vessel employers) will be enormously elated, because they will save pretty good amount of money. Firstly, on the consumption of the fuel. Secondly on the time between maintenances of Diesel Generators (there won't be need in frequent maintenance of those generators). So, we found three the most famous companies, which produce shaft generators. They are Wartsila, Hyundai and Rolls-Royce. Wartsila SAM Electronics has been delivering shaft generator systems with frequency controller since 1967, more then 430 vessels were equipped with it that date [1]. We want to tell you about Rolls-Royce (HSGS) as an example.

Main body. We want to introduce you the way to decrease air pollution during long voyages. Hybrid Shaft Generator System is specially developed for this.

The Hybrid Shaft Generator System (HSGS) uses AFE technology so fixed engine rpm is not required when operating the shaft generator. The switchboard sees a constant voltage and frequency, and the correct phase angle to match the other generator sets running in parallel. Propeller and engine efficiencies can be maximized by ensuring they are running at their most efficient point. The ability to reduce engine rpm to match the vessel's overall power requirements significantly reduces fuel consumption and emissions. Upgrading existing systems to HSG is normally straightforward with a short payback time.

The HSG system upgrade allows for more flexible use of engine and propeller speed variations, so that both propeller and engine efficiencies can be maximized by ensuring that they are running at their most efficient point. This opens the door to various modes of operation, optimizing the vessel power system to suit the operational requirements. The illustrated modes show, in detail, the energy flow between the various components of the power system and how they are matched to the vessel's operating mode [2].

Boost mode. This mode is selected for maximum speed and harnesses most of the ship's power, including output from the auxiliary generator sets for propulsion. The shaft generator is operating as a motor with an output of 2,500 kW running in parallel with the 6,000 kW main diesel engine running at 750 rpm. This gives a total power of 8,500 kW on the propeller shaft.

Diesel-electric mode. For vessels on standby or waiting in harbor, diesel-electric mode is an economic setting that doesn't require the main engine. The two auxiliary gen sets are running at 50 per cent power providing 900 kW each to the system. In this case, 300 kW is used for hotel loads and 1,500 kW is available for propulsion. In this mode, the shaft generator is running as a motor with the HSG system controlling the shaft speed.

Parallel mode. This is a new efficient way of running two engines, where the power required for propulsion and hotel loads exceeds that available from the generator sets alone. With the main engine running at around half power, and variable rpm to optimise propeller efficiency, the shaft generator is feeding 500 kW into the electrical system in parallel with one auxiliary generator. The HSG system keeps the frequency fixed at 60 HZ.

Transit mode. This mode is a new setting available with the HSG upgrade, and is used to optimize propeller efficiency for the required speed. It allows the main engine to run at variable speed with the shaft generator supplying the ship's electrical needs. Therefore, both auxiliary generators can be shut off.

Shore connection mode. As its name suggests, shore connection mode is utilized when the ship is in harbor and connected to the normal shore power supply (50Hz), if available. The hybrid shaft generator drive is able to convert the shore supply frequency to match the ship's 60 Hz power system. The HSG can also synchronize against the power grid to avoid «black out» during changeover. There is no need to run any of the auxiliary gen sets, which will save fuel and reduce emissions. In addition, noise and vibration levels on board are reduced to a minimum.

Benefits of such shaft generator system are:

1. Reduced fuel consumption – Optimized system operation means that engine rpm can be reduced while maintaining the voltage and frequency to the switchboard. This results in considerable potential for fuel savings and NO_x/CO₂ reduction.

2. Flexible operations – with the Hybrid Shaft Generator upgrade, the shaft generator also acts as an electric motor. As a motor, it can operate alone, or together with the main engine for more power options.

3. Optimized propulsion mode selection – This system has a fast easy mode change capability between generating and motoring for five options: boost mode, diesel electric mode, parallel mode, transit mode and shore connection mode.

4. Longer engine life and reduced maintenance – reduced running hours on auxiliary gen sets, thrusters and electric motors extend their lives and maintenance intervals, lowering operating costs.

5. Increased comfort on board – Lower noise and vibration levels with reduced engine rpm and running hours.

6. System compatibility – Further additional fuel savings can be made when combined with a thruster starter upgrade.

7. Improved redundancy – the propulsion system still operates, even if one engine should fail [3].

Conclusion. It must be concluded, that shipping companies must pay more attention to «Green Ship» programs, to minimize CO₂ emissions in the atmosphere and provide their vessels with modern technologies as Hybrid Shaft Generator System or use of air cleaning filters. Only this way we can save atmosphere of our planet and save thousands life.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. http://www.sam-electronics.de/fileadmin/user_upload/Broschueren_PDF_Dateien_Energie_Antriebe/DS_1.003.11_2015.pdf

2. <http://www.rolls-royce.com/products-and-services/marine/product-inder/electrical-power-systems/electric-hybrid-propulsion/hybrid-shaft-enerator.aspx-section-product-slider>

3. <http://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/customers/marine/hsg-brochure.pdf>

***КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД
У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ***

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ОФІСУ ДЛЯ ВІДДІЛУ КОМПЛЕКТУВАННЯ ЕКІПАЖІВ СУДНОПЛАВНОЇ КОМПАНІЇ

Атаманюк С.Б.

Одеський національний морський університет

Науковий керівник – Вичужанін В.В., д.т.н., професор

Вступ. Данна система, проектувалася з метою поліпшення роботи працівників кріюінгової компанії, а також для надання послуг іншим компаніям. З метою поліпшення працездатності кріюінгової компанії були спроектовані програмні засоби автоматизованого комплектування екіпажів, ведення логістики та нарахування заробітної плати моряка, а також ведення кріюінгового плану.

Проектування даної системи зумовлено щодо автоматизованого підбору кандидатів на позицію по судну, їх заміну, а також занесення даних досвіду праці у базу. Можливість ведення логістики яка буде автоматично формувати обліковий запис досвіду моряка у його карту (seaservice). Комплектування екіпажу відбувається у ордері, на який формують позиції залежно від судна. Формування екіпажу представлено на (рис. 1).

#	Surname	Name	Rank	Date Available	Actions
1	KACHAN	OLEG	3 OFFICER		2/3 [edit] [delete] [refresh]

Рисунок 1 – Формування екіпажу

Для остаточного завершення формування екіпажу, система аналізує усі позиції по ордеру, якщо хоч одна позиція буде відкрита, система оповістить менеджера о необхідності підбору кандидата на дану позицію, та автоматично підбере кандидатів і запропонує підтвердити одного з них. Після цього, система проаналізує кожного кандидата на наявність його на борту судна, якщо кандидат не буде зазначений на борту судна, система сповістить про наявність не зазначеного кандидата.

Перед створенням даного програмного засобу були поставлені наступні задачі: можливість додання до ордеру моряків, перенесення моряків на іншу позицію у рамках одного ордеру, заміна моряка на конкретну позицію, автоматичний підбір кандидатів для заміни, аналіз стану ордеру, аналіз та перевірка необхідних даних для закриття ордеру, можливість оформлення позицій на судно якого немає у дерикторії, можливість генерації гарантійного та крію-листа, можливість перегляду архівних ордерів, а також можливість змінювати автоматичний підбір кандидатів по всім позиціям.

Застосування. Застосування – використання послуг для роботи з моряками:

- мови програмування – розбір вихідного коду мов програмування, в процесі трансляції (компіляції або інтерпретації);
- структуровані дані - дані, мови їх опису, оформлення і т.д. Наприклад, XML, HTML, CSS, ini-файли, спеціалізовані конфігураційні файли та інші;
- побудова індексу в пошуковій системі;
- SQL-запити (DSL-мова);
- математичні вирази.

Висновки. В ході виконання роботи було спроектовано і створено повнофункціональний програмний засіб для крюінгової компанії.

Розроблений програмний засіб для крюінгової компанії задовольняє всім функціональним вимогам, вказаним на етапі постановки завдання.

Співробітники крюінгової компанії можуть отримувати необхідну інформацію про моряків та іншу інформацію стосовно логістики, контракту а також ордерсів.

ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТОВ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Иванова О.Ю.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного
Научный руководитель – Клиндухова В.Н., к.пед.н., доцент*

Введение. Имплементация каждой отдельной страны в общеевропейское и мировое морское, а также образовательное пространство актуализирует необходимость модернизации общей и специальной математической подготовки будущих специалистов морского и речного транспорта. Общеизвестно, что качественно и вовремя сформированная математическая культура моряков (в том числе и вычислительная, и графическая, и информационная, и многие другие аспекты) является необходимым условием безопасности судоходства, к которому сегодня обращено усиленное внимание всех стран.

Математика является языком морских инженерных исследований и расчетов [2]. Без качественного уровня математического образования освоение студентами дисциплин цикла естественнонаучной, профессиональной и практической подготовки невозможно. Сегодняшний день требует от студентов умения использовать сложные синтезированные математические знания, умения и навыки. И в тоже время, целесообразно использованные возможности внутрипредметных и межпредметных связей сами становятся эффективным средством формирования математической компетентности будущих специалистов морского транспорта.

Основная часть. Приведем конкретный пример. Аналитическая информация для него заимствована нами из известного учебника [1].

Этот пример имеет отношение к разделу «Задачи условной оптимизации», который в некоторых Высших морских учебных заведениях включают в программу изучения высшей математики, а в некоторых нет. Данный раздел интересен, задачи посильны для решения, а также обладают широкими и глубокими возможностями по использованию межпредметных и внутрипредметных связей.

Задача. За короткую навигацию в некоторые районы требуется доставить 7 тысяч тонн тарно-штучных грузов в контейнерах трех типов. При этом отправлено может быть около 3-х тысяч контейнеров. В контейнерах первого типа размещается 1 т груза; второго типа – 2 т; третьего типа – 5 т. Для речного транспорта указанные перевозки экономической выгоды могут не иметь, поэтому наша цель минимизировать издержки от перевозок, а также приближенно их вычислить (при благоприятных условиях прибыль может иметь место). При этом известно, что общие издержки от перевозки составляют $(2x^2 + 2y^2 + 2z^2)$, а общие доходы $(x + 2y + 3z)$, где x – количество контейнеров первого типа; y – второго типа; z – третьего типа). Известно также, что совместное использование контейнеров трех типов (из-за лучшего размещения на судне) дает дополнительный доход $(2xy + 2yz)$.

Комментарии к решению. Математическая модель задачи условной оптимизации будет иметь вид:

$$u = (2x^2 + 2y^2 + 2z^2) - (x + 2y + 3z) - (2xy + 2yz) \rightarrow \min, \text{ при } \begin{cases} x + y + z = 3000 \\ x + 2y + 5z = 7000 \end{cases} .$$

Задачу можна решить двумя способами: прямым методом или методом Лагранжа. Решим задачу методом Лагранжа – классическим способом решения задач условной оптимизации.

Функция Лагранжа будет иметь вид:

$$L(x_1; x_2; \dots; x_n; \lambda_1; \lambda_2; \dots; \lambda_m) = u(x_1; x_2; \dots; x_n) + \lambda_1 \varphi_1(x_1; x_2; \dots; x_n) + \dots + \lambda_m \varphi_m(x_1; x_2; \dots; x_n)$$

$L(x_1; x_2; \dots; x_n; \lambda_1; \lambda_2; \dots; \lambda_m)$ - функция Лагранжа;

$\lambda_1; \lambda_2; \dots; \lambda_m$ - множители Лагранжа (действительные числа, которые необходимо определить);

$u(x_1; x_2; \dots; x_n)$ - целевая функция;

$\varphi_i(x_1; x_2; \dots; x_n)$, $i = 1, 2, \dots, m$ - функции связи.

$$L = (2x^2 + 2y^2 + 2z^2) - (x + 2y + 3z) - (2xy + 2yz) + \lambda_1(x + y + z - 3000) + \lambda_2(x + 2y + 5z - 7000)$$

а ее стационарные точки найдем, решив следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial y} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial z} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = 0 \end{cases} \begin{cases} 4x - 1 - 2y + \lambda_1 + \lambda_2 = 0 \\ 4y - 2 - 2x - 2z + \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0 \\ 4z - 3 - 2y + \lambda_1 + 5\lambda_2 = 0 \\ x + y + z - 3000 = 0 \\ x + 2y + 5z - 7000 = 0 \end{cases} \begin{cases} 4x - 2y + \lambda_1 + \lambda_2 = 1 \\ -2x + 4y - 2z + \lambda_1 + 2\lambda_2 = 2 \\ -2y + 4z + \lambda_1 + 5\lambda_2 = 3 \\ x + y + z = 3000 \\ x + 2y + 5z = 7000 \end{cases}$$

Общий вид системы позволяет решить ее методом Крамера. При этом, соответствующие детерминанты четвертого порядка можно вычислить «вручную» (в целях поддержания и дальнейшего развития вычислительной культуры), а результаты своих вычислений проверить с помощью MS Excel (в целях поддержания и дальнейшего развития информационной культуры).

В результате решения системы уравнений получаем следующие результаты:

$$x = \frac{179994}{168} \approx 1071; y = \frac{208008}{168} \approx 1238; z = \frac{115998}{168} \approx 690; \lambda_1 = \frac{-367872}{168}; \lambda_2 = \frac{64080}{168}.$$

То есть точка $M\left(\frac{179994}{168}; \frac{208008}{168}; \frac{115998}{168}\right)$ является стационарной точкой функции

Лагранжа. Исследуем наличие в ней условного экстремума с помощью дифференциала второго порядка:

$$\frac{\partial^2 L}{\partial x^2} = 4 \quad \frac{\partial^2 L}{\partial x \partial y} = -2 \quad \frac{\partial^2 L}{\partial x \partial z} = 0 \quad \frac{\partial^2 L}{\partial y^2} = 4 \quad \frac{\partial^2 L}{\partial y \partial z} = -2 \quad \frac{\partial^2 L}{\partial z^2} = 4$$

своих випускників направляє зусилля і преподавателей-практиков, і научних співробітником в сфері методики освіти математики на:

- дослідження ролі математичного освіти в професійному становленні моряків;
- оптимізацію способів і технологій організації навчального процесу;
- переосмислення цілей, змісту і результатів навчання майбутніх спеціалістів при навчанні математики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пьяных С.М. Экономико-математические методы оптимального планирования работы речного транспорта.: Учебник для студентов водного транспорта. – М.: Транспорт, 1988. – 255 с.
2. Спичак Т.С. Методична система реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні математики майбутніх судноводіїв: дис. канд.пед.наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Спичак Тетяна Сергіївна; Херсонський державний університет. – Херсон, 2014. – 297 с.

ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ – СУДОВОДИТЕЛЕЙ

Калиевский И.С.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного*

Научный руководитель – Клиндухова В.Н., к.пед.н., доцент

Введение. Введение Международной морской организацией Объединённых наций новых поправок к Международной конвенции о подготовке и стандарты подготовки моряков и несения вахты – STCW'95 кардинально изменили подходы к обучению студентов морских специальностей. Сейчас морское образование находится в процессе перехода к новой системе, которая базируется на компетентностном подходе к обучению и использованию современных информационных технологий. В этом контексте возникла объективная необходимость повышения роли фундаментальной, в частности, и математической подготовки студентов-судоводителей.

Содержание обучения высшей математики студентов судоводителей должно быть пронизано идеей профессиональной направленности. Компетентностный подход к математической подготовке студентов-судоводителей предусматривает ориентацию процесса изучения высшей математики на формирование у курсантов таких компетентностей, которые требует современный рынок труда. Что касается математических компетентностей [1] то речь идет о системе математических знаний, умений и навыков, необходимых будущему судоводителю для выполнения профессиональных заданий; способности специалиста выполнять необходимые математические расчеты, использовать математические ППЗ для определения места размещения судна, его траектории движения в условиях ветра, течений и других влияний; личностных качествах специалиста, необходимых для решения некоторых профессиональных заданий, связанных с принятием решений в критических и нестандартных ситуациях; умении работать в команде во имя общей цели; способности решать конфликтные ситуации и др.

Основная часть. Немаловажная роль в процессе формирования математических компетентностей студентов – судоводителей принадлежит задачам с прикладным или профессиональным содержанием. Удачным практическим материалом, в данном контексте, есть некоторые задачи математического программирования, которые можно решить графическим способом. Приведем конкретный пример.

Задача. В некоторые пункты, расположенные вдоль боковой реки, в непродолжительный период весеннего паводка необходимо доставить 200 тыс. тонн груза. Для доставки могут быть выделены 11 мелкосидящих грузовых теплоходов ГТ-1 и 8 крупногабаритных теплоходов ГТ-2. Эксплуатационные расходы для судов ГТ-1 составляют 17 тыс. денежных единиц за период доставки, а для ГТ-2 – 20 тыс. денежных единиц. Определить минимальные эксплуатационные расходы, а также соответствующее количество судов обоих классов x_1 (ГТ-1) и x_2 (ГТ-2), которые необходимы для обеспечения доставки при следующих условиях.

Известно, что суда первого типа в течение всего завоза могут быть использованы на полную грузоподъемность. Провозная способность одного судна за период завоза равна 10 тыс. тонн, а соответственно по всем судам первого типа она составит: $10x_1$.

Суда второго типа достаточно эффективно могут использоваться только в самый полноводный период, а с убыванием уровня воды они работают с недогрузкой и с понижением скорости движения. Эти и другие факторы определяют нелинейную

зависимость провозной способности от количества использованных судов, поэтому по всем судам второго типа она составит [2, С. 205]: $(10 + 5x_2 - 0,5x_2^2) \cdot x_2$.

Комментарии к решению задачи. Целевая функция и система ограничений задачи будут иметь вид: $z = 17x_1 + 20x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 10x_1 + (10 + 5x_2 - 0,5x_2^2) \cdot x_2 \geq 200 \\ x_1 \leq 11, x_2 \leq 8 \\ x_1 > 0, x_2 > 0 \end{cases}$$

Первым этапом решения задачи графическим методом будет построение на координатной плоскости $x_1 O x_2$ области определения целевой функции KLM .

Первый способ. Целевая функция z , является линейной и не может иметь точек экстремума внутри области KLM . Однако система ограничений не на всех участках будет линейной (в частности, дуга KM). Поэтому наибольшего и наименьшего значения целевая функция может принимать не только в вершинах K, L, M , а и на границе KM . Таким образом, дальнейшее решение возможно реализовать только при условии целочисленности переменных x_1 и x_2 .

Приблизим область допустимых решений KLM вписанным многоугольником с вершинами в целых точках $ABCDEFNL$ (рис.3), где $A(6;8), B(6;7), C(7;7), D(7;6), E(9;6), F(9;5), N(11;5), L(11;8)$, тогда

$$\begin{aligned} z_A(6;8) &= 262; z_B(6;7) = 242; z_C(7;7) = 259; z_D(7;6) = 239; \\ z_E(9;6) &= 273; z_F(9;5) = 253; z_N(11;5) = 287; z_L(11;8) = 347 \\ z_{\min}(7;6) &= 239 \end{aligned}$$

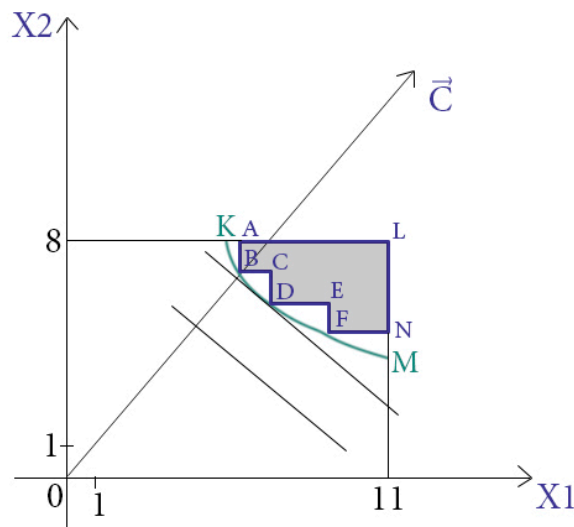


Рисунок 1 – Приближение области допустимых решений KLM вписанным многоугольником с вершинами в целых точках $ABCDEFNL$

Второй способ. Строим линии уровня и градиент целевой функции (рис.1-2):

$$17x_1 + 20x_2 = 250$$

...

$$17x_1 + 20x_2 = 270$$

$$\vec{c} = \overrightarrow{\text{grad } z} = (17; 20)$$

При соблюдении условия целочисленности переменных x_1 и x_2 , последней точкой, в которой линия уровня, двигаясь в направлении $-\overrightarrow{\text{grad } z} = (-17; -20)$, пересечет область $ABCDEFNL$, будет точка $D(7;6)$, поэтому: $Z_{\min}(7;6) = 239$.

Если бы по условию задачи, нас устраивали не только целые значения переменных, то последнюю точку $P(x_1; x_2)$, в которой линия уровня, двигаясь в направлении, $-\overrightarrow{\text{grad } z} = (-17; -20)$ пересечет область KLM , можно найти лишь приблизительно $x_1 \approx 6,2$ и $x_2 \approx 6,4$ (рис.4). Для их нахождения целесообразно использовать известные программно-педагогические средства, в частности возможности динамических моделей GRAN 2D-new.

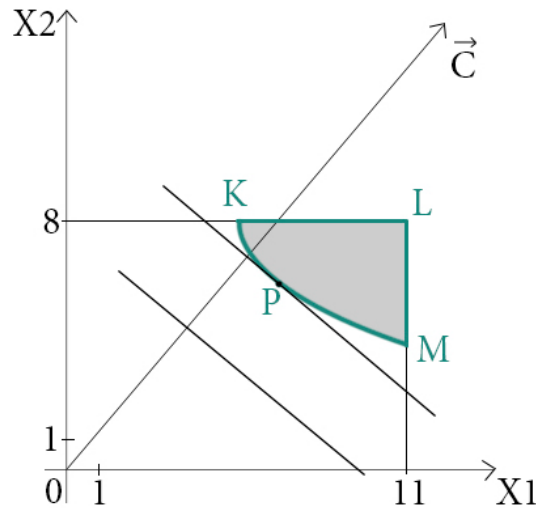


Рисунок 2 – Пересечение области KLM линией уровня в направлении градиента целевой функции

Ответ: Минимальные эксплуатационные расходы составят около 239 тыс. денежных единиц, при этом должно быть привлечено 7 судов типа ГТ-1 и 6 судов типа ГТ-2.

Выводы. Предложенные задачи являются лишь отдельными примерами, которые могут быть во время практических занятий, самостоятельной работы студентов, работы студенческих кружков, семинаров и конференций. При определенных условиях целесообразно также ознакомить студентов с современными возможностями ИКТ решения задач линейного программирования (в частности, <http://www.reshmat.ru/ZLP>). По нашему мнению, решение подобных задач способствует поддержанию и развитию вычислительной и графической культуры, что особенно актуально и важно для студентов направления подготовки «Морской и речной транспорт». Привлечение элементов вычислительного экспериментирования (особенно с использованием ИКТ) «оживляет» изучения математических дисциплин, а также способствует формированию более качественной общей математической и профессиональной подготовленности студентов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доброштан О.О. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судоводів: автореф. дис. канд. пед. Наук: 13.00.02/ О.О.Доброштан; Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2016. – 21 с.
2. Пьяных С.М. Экономико-математические методы оптимального планирования работы речного транспорта. Учеб-к для институтов водного транспорта / С.М.Пьяных. – М.: Транспорт, 1988. – 253 с.

FOREIGN LANGUAGE IN TRAINING OF FUTURE NAVIGATORS

Kasyan O.V.

*College of sea and river fleet of Kyiv state academy of water transport after hetman Petro
Konashevych-Sahaydachnyi*

The teacher's role is to prepare the marine specialists who can survive and become competitive on the global shipping labour market if they are not restricted by language barriers in their worldwide search of employment. It is not a surprise that the demand for the maritime universities graduates with a profound nautical education and good command of English is outstripping supply. To my point of view, there are two main aspects in a successful training of future navigators: they should be proficient English users and function successfully as individuals across cultures.

Apart from excellent knowledge of English the students will need to acquire the socio-cultural competence as an additional aspect of their communicative competence. The importance of developing skills of socio-cultural communication and intercultural mediation has become predominating. Moreover, it is gained some peculiar features aimed at polycultural and linguo-cultural approach to learning English. It is necessary to stress that socio-cultural competence as a result of multicultural education suggests not only proper language use, awareness of the nature of the language but understanding of foreign and native cultures. What is important for students of the maritime institutions is that they should understand possible differences between their own culture and that of others and that they should develop their attitudes and acquire the means to cope with such differences. Teaching communicative competence including socio-cultural element has become a must for future navigators. For effective communication the language used must be appropriate to the situation the person is in. Appropriate language use in social context requires from learners, the future navigators, to know not only «what» but «how» and «when» to say this or that [1]. Every marine specialist should bear in mind that there is a variety of cross-and-cultural difficulties, stumbling blocks in supporting small talk, areas for miscommunication caused by improper choice. In order to overcome misinterpretation in a cross-cultural discussion which may cause subsequent miscommunication the process of socio-cultural acquisition should introduce the learners to realia. They should be shown sources of input a native speaker of the language might come across in daily life, such as: advertisements, maps, city guides, timetables, theatre programs, tickets, etc. The use of authentic materials enables the learners to acquire a deeper insight into international etiquette, historical, social and cultural background of English-speaking peoples, make them able to interact in real-world situations [2]. Such realia-based activities always encourage the students and eventually acquire inter-cultural and trans-cultural awareness which recognizes the existence of other centres of identity, reinforce or even create an insider's view of the target culture. It is necessary to mention that apart from language there are other factors that can either help or break seamen's communicative competence. There is so called non-verbal communication such as eye contact, touch, body distance or paralanguage can be differently used and interpreted in different cultures. Excellently acceptable certain practices and behaviours in one culture can lead to a breach in communication between people of different cultures. Thus, future navigators should remember that from country to country social taboos, politics and religious traditions and values differ, and these cultural variables need to be respected.

In teaching English as a second language not only grammar and lexis are a must. The final goal of teaching a foreign language is to enable future navigators to communicate effectively with other people. This entails being able to interpret both written and oral texts in a foreign language in such a way that would not be incompatible with interpretation by native speakers [3].

Sometimes teaching multi-purpose English for future navigators is not an easy task to do.

So, the better you plan things out in advance, the more successful you will be as a teacher and the happier and better sailors your students will become. I would like to propose different approaches to the studying of English. Obviously we should always find various ways to interest our students. There are some tips needed to succeed at teaching:

– **Patience.** Remember that it takes you a long time to learn what you have, and do not expect your students to remember everything you say the first time – often they will have to hear it repeatedly and practice it before it sinks in.

– **Flexibility.** Do not come to every session with an engraved-in-stone plan for the day. Students may learn slower or faster than anticipated, forcing you to adapt.

– **Creativity.** People learn in different ways. Some learn better through language – by reading or hearing something described in words. Some learn only by doing – no matter what you say, they will not get it until they do it with their own hands. If you see that a student is just not getting it, switch tacks and come at the issue from a different direction.

– **Trust.** It is essential that you trust your students enough to let them learn. Trust them – but just be ready in case they do goof up! Too much trust can lead to problems, however. Do not forget about this.

Although, teaching English does not mean you have to stay somber and serious at all times. A good teacher knows when to let loose and enjoy the thrill of sailing well and fast, and your enthusiasm will be infectious for most students [4]. As for me, teaching is a good way to show our worth because if you see the happy students due to a funny process of learning English you become proud of your success. It does not mean that a teacher should be always serious and smooth. For this reason, I am interested in various kinds of creative and developmental games. In my opinion, a new grammar and lexical material are important but sometimes they can be given in a form of game. Thus games and activities are an important part of the learning process. Sailors of all ability levels benefit from them. Games and activities can:

- break routine;
- ward off boredom;
- involve all types of students: the quick study and the slower learners;
- allow everyone to have fun;
- promote learning in a non-threatening environment.

Funny and creative teaching techniques help students memorize new sailing concepts and engage them as well. It should always be a positive attitude to new games because these are fun and educational activities – not time killers. For instance, at the first lesson when we need to have an acquaintance with students and help them get to know each other, I use «**The name game**». This involves making a circle with all your students. One person starts by introducing himself or herself. This goes around the entire circle until everyone has given his or her own name. Then the leader takes a small ball and throws it to an individual saying «Hello ____». «____» responds by catching the ball and saying «Thanks ____». Continue tossing the ball around the circle until everyone has learned his or her classmates' name. For added difficulty, after everyone just seems to be catching on, toss a second ball into the group.

Making the acquaintance, as a rule, I like to play '**Non-verbal line up**'. You should ask your sailors to form a straight line, without saying a single word that places the youngest sailor at one end and the oldest at the other. After they think they have it right, go down the line and have each sailor share their name, age and birth date to see how close they came.

For instance, when we discuss parts of a ship, instead of just memorizing the new words, I bring a piece of chalk and trace out a boat shape on the blackboard. The well-known game 'Simon says' turns into the game '**Captain says**'. Captain says to go... (bow, stern, starboard, port, etc.). The listeners must not obey his command. If a listener incorrectly obeys or does not obey captain's command, they are eliminated from the rest of the game round, and must sit out until another game round is started. Learning this theme you can use another game to play titled '**Captain's coming**'. Players are out of the game if they go in the wrong direction or complete the wrong action. The task is to listen carefully the captain's commands. For instance:

- **Bow**– students move to front of the playing area.
- **Stern** – move to back of the playing area.
- **Port** – move to left side of the playing area.
- **Starboard** – move to right side of the playing area.
- **Climb the Rigging** – start climbing an imaginary ladder.
- **Captain's Coming** – stand to attention and salute. (No matter what else is said in the line of directions, they cannot change from this position until told to Stand at Ease.)
- **Life Raft for 2** – pair up and stand opposite their partner. They put and hold their hands, then take turns to pull back as if rowing a boat.

As a result, a team work can help you interact with your students. Building activities are designed to help create a cooperative atmosphere for learning. The 'team' concept and problem solving skills are powerful skills for sailors to learn, and can always be reinforced [5].

To sum up, marine professionals have to be ready for any situation: a cross-cultural communication, extreme weather conditions, an equipment failure and emergencies on ship. But future graduates should be aware of the golden words once said: 'A smooth sea never made a skillful sailor'. And this is true for the students of marine profession. As a conclusion, we all should remember Albert Einstein's words: 'A person who never made a mistake never tried anything new'.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. Tarnopolsky O. Teaching etiquette communicative behavioral patterns to students of English as a foreign language / O. Tarnopolsky // Atlantis. – 2001. – Vol. XXIII, № 2. – P. 105-117.
2. Тарнопольський О.Б. Lifestyle communicative behavioral patterns in the USA. Друге видання, виправлене і доповнене / О.Б. Тарнопольський, Н.К. Склярєнко. – К. : ІНККОС, 2003. – 208 с.
3. Lipshyts L.V. Socio-cultural aspect of communicative competence of future navigators. Педагогічний альманах. – 2013. – Випуск 19. p.158-162.
4. Lochhaas T. What Makes a Good Sailing Instructor? Electronic resource. – Access mode: <http://sailing.about.com/od/teachingsailing/a/whatmakesgoodsailingsinstructor.htm>
5. Kellogg A., Teach sailing the fun way. A guide of games, activities, and initiatives that facilitate learning, 2009. – p.14 (97).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ВИРТУАЛЬНАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ ЛЕКЦИЯ»

Кузоятова Т.Н., Швец А.А.

*Азовский морской институт Национального университета
«Одесская морская академия»*

Научный руководитель – Зиновченко А.Н., к.т.н., доцент

Информационные технологии предоставляют большие возможности для повышения эффективности процесса передачи знаний в учебном процессе. Активное их использование позволяет повысить успеваемость обучаемых и значительно сократить нагрузку преподавателя. Кроме того, внедрение новых методов передачи знаний на базе компьютерных технологий позволит получить значительный экономический эффект во многих нестандартных ситуациях, таких как обучение небольшой группы учащихся, дистанционное обучение, домашнее обучение учащихся на территориях с низкой плотностью населения и пр.

Широкое распространение получили on-line лекции или лекции, записанные на различных носителях информации [3 и др.]. Они по форме мало отличаются от обычных лекций, но имеют существенный недостаток – отсутствие обратной связи с обучаемым. Общим же недостатком всех видов лекций, как формы передачи знаний, можно считать отсутствие учёта индивидуальных особенностей обучаемых и разделение теории с практики.

Максимальная эффективность процесса передачи знаний может быть получена при совмещении во времени теории с практикой, когда каждое новое знание должно закрепляться перманентной практической работой. Этому требованию в полной мере отвечает способ индивидуального обучения с помощью компьютера, предложенный в [5–7]. Он заключается в том, что блок учебной информации в виде динамической графики и синхронизированного звукового сопровождения, записанный предварительно на носителе информации, предъявляется обучаемому в соответствии с гибким учебным сценарием. Вся информация в учебном блоке разделена на шаги обучения, каждый из которых представляет минимальный логически завершённый объём учебной информации. После каждого шага обучения обучаемый должен выполнить практическое задание, соответствующее этому шагу, которое закрепляет полученные знания. При положительном результате выполнения задания, обучаемый переходит на очередной шаг обучения, а при отрицательном результате, обучаемый получает дополнительные пояснения и возвращается к выполнению этого или подобного задания. Представление информации в виде динамической графики и звукового объяснения облегчает её восприятие, а постоянно сопровождающая этот процесс практическая работа закрепляет получаемые знания в сознании обучаемого. Недостатками этого способа обучения можно считать: большую длительность блока учебной информации, что затрудняет изучение отдельных его частей; то, что обучаемый не может приостановить изложение учебного материала для его обдумывания или изменить скорость этого изложения; отсутствие контроля качества усвоения новых знаний обучаемым и низкий уровень интеллектуальности, то есть недостаточная гибкость и приспособляемость программы к индивидуальным особенностям обучаемого.

Воспроизводящая программа предназначена для предъявления обучаемому учебной информации в виде динамической графики и синхронного звукового сопровождения. Оба потока информации (графическая и звуковая) подаются в соответствии с гибким учебным сценарием, который предусматривает определённые действия обучаемого на контрольные задания.

Структура базы учебной информации приведена на рис. 1.

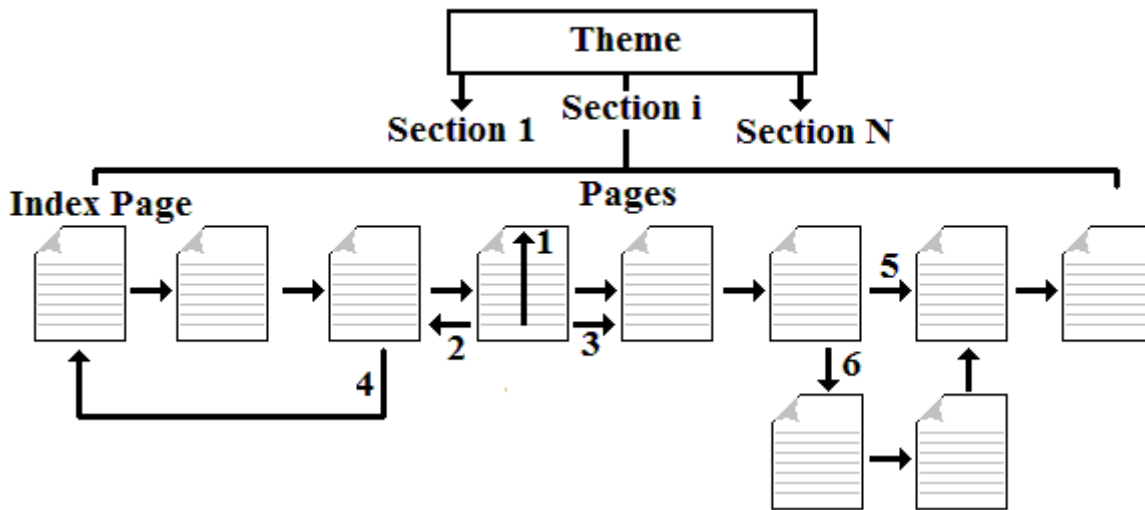


Рисунок 1 – Структура бази учебной информации:

1 – переход обучаемого в начало учебной страницы; 2 – переход на предыдущую страницу; 3 – переход на последующую страницу; 4 – переход на страницу оглавления; 5 – плановый переход на очередную страницу; 6 – переход на ветвь дополнительного обучения

Учебный материал для определённой дисциплины находится в отдельной папке Theme и состоит из нескольких разделов (папки Section). Раздел – это независимая часть учебного курса, за которую обучаемый получает итоговую оценку. Раздел состоит из учебных страниц (Pages). Каждая учебная страница является независимым небольшим учебным модулем и физически представляет собой один файл, в котором объединены графическая информация, звуковая информация и учебный сценарий. Длительность воспроизведения учебной страницы составляет в среднем 2–3 минуты.

Воспроизводящая программа предъявляет учебные страницы в порядке очереди, но предусматривает возможность навигации в учебном материале. Обучаемый может начинать обучение с любой страницы. Он может в любой момент переходить в начало текущей страницы для повторного её изучения (1), перепрыгнуть в начало предыдущей (2) или последующей (3) страниц, перейти на страницу оглавления (IndexPage, 4). Последняя является особой страницей, содержащей только текстовую информацию в виде списка. Со страницы оглавления пользователь может переходить на указанные в списке страницы. Наконец, пользователь может прервать обучение на любой странице. После завершения обучения на текущей странице пользователю, в соответствии с учебным сценарием или по результатам его работы (оценке) на текущей странице, может быть предъявлена очередная учебная страница (5) или страница дополнительной параллельной ветви обучения (6).

Постраничная организация учебного материала позволяет создавать разветвлённый процесс обучения. По результатам работы пользователя на текущей странице программа в соответствии с учебным сценарием предъявляет обучаемому тот материал и в такой форме какие необходимы для улучшения результатов его работы, то есть обучения. Таким образом приложение автоматически приспособливается к особенностям обучаемого. Постраничная организация учебного материала также предоставляет обучаемому возможность организовать для себя гибкий график работы : он может остановить обучение на любой странице и затем возобновит его именно с этой страницы, может неограниченное число раз изучать отдельные страницы.

Выводы. Компьютерное приложение, реализующее рассмотренные выше положения, проходит тестирование в Азовском морском институте ОНМА г. Мариуполь и получило положительные отзывы студентов. Результаты тестирования показывают, что

данный способ компьютерного обучения имеет высокую эффективность и ряд преимуществ по сравнению с обычной лекцией :

- изложение учебного материала характеризуется большей наглядностью и информативностью;

- полученные теоретические знания используются сразу в практической работе. Это закрепляет знания, создаёт логические следственные связи между отдельными знаниями и понятиями, структурирует новые знания в сознании обучаемого;

- постоянное и активное взаимодействие с компьютером всегда поддерживает внимание обучаемого на высоком уровне;

- учитываются индивидуальные особенности обучаемого;

- особенно высокую эффективность рассмотренный способ компьютерного обучения имеет в тех случаях, где основным требованием является выработка определённых практических навыков – работа с определёнными видами оборудования, изучение электрических схем, мнемосхем и пр.

Основным недостатком, ставящим задачи дальнейших исследований и требующим поиска решений, являются значительные затраты времени на изготовление файлов учебных страниц – изготовление графической части, начитывание и обработка звуковых файлов, разработка учебного сценария.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бесплатные on-line курсы. - Режим доступа : <https://www.coursera.org>.
2. Zynovchenko O. Estimation of the efficiency of the individual computer based teaching with natural presentation of an educational information / O. Zynovchenko, A. Zynovchenko // Innovations in Education for Electrical and Information Engineering: Proc. of the 11-th annual conference of the EAEEIE, Ulm, Germany, 2000. – P. 267-270.
3. Zynovchenko O. CD-ROM : Klick für Klick. PC – Start leicht gemacht / O. Zynovchenko, A. Zynovchenko, F. Seyffert // EMME Deutschland GmbH, 2007.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СИНХРОНИЗАЦИИ НЕДОВОЗБУЖДЕННОГО И ПЕРЕВОЗБУЖДЕННОГО СУДОВОГО СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Назарук Д.В., Петухов С.В.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии

Научные руководители – Растегина Г.И., преподаватель,

Авраменко Н.Н., зав. лабораторией

Введение. Требования к компетентности, профессионализму, методам демонстрации компетентности и критериям ее оценки для электромехаников сформулированы в Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ) 1978 г. с Манильскими поправками 2010 года [1].

Правильное использование и грамотная организация технического обслуживания электрооборудования судовых электроэнергетических систем – весьма сложное и ответственное дело. Надежная работа системы электроснабжения, обеспечение необходимого качества электроэнергии являются факторами, оказывающими решающее воздействие на работоспособность всех электрифицированных технических средств судна, определяя его безопасность плавания [2].

Актуальность исследований. Анализ известных аварий, происходивших в судовых электроустановках показывает, что сравнительно часты случаи выхода из строя синхронных генераторов судовой электростанции (СЭС) и их приводных двигателей по причине возникновения ошибок при включении синхронных генераторов в параллель, а также в процессе последующего перераспределения нагрузки между ними [3].

Постановка задачи. Для включения синхронных генераторов на параллельную работу необходимо выполнить четыре условия синхронизации, нарушение любого из которых приводит к появлению значительного по величине уравнивающего тока, который может носить как активный, так и реактивный характер. Уравнивающий ток создает динамические моменты в агрегатах, изменяя напряжение и частоту в сети. Неудачная синхронизация может закончиться обесточиванием судна. Выполним исследование процесса синхронизации при нарушении только одного условия синхронизации. Будем синхронизировать недовозбужденный и перевозбужденный генератор со сборными шинами главного распределительного щита (ГРЩ) на виртуальном тренажере – симуляторе машинного отделения Simulator ERS-MC90-V2.3.0.0130.

Результаты исследований. Подготовка синхронного генератора (СГ) к включению на параллельную работу и сам процесс включения называются синхронизацией.

Перед включением СГ на параллельную работу необходимо выполнить следующие условия синхронизации:

– равенство напряжения сети и ЭДС подключаемого генератора. Это условие выполняется путем воздействия на ток возбуждения синхронизируемого генератора, его исполнение контролируется по вольтметру;

– равенство частоты сети и подключаемого генератора. Это условие контролируется по частотомеру и выполняется путем воздействия на подачу топлива первичному двигателю;

– совпадение по фазе одноименных векторов фазных напряжений обоих генераторов. Это условие выполняется по синхроскопу, необходимо добиться медленного вращения стрелки синхроскопа по часовой стрелке и без пяти минут двенадцать включить генераторный автомат;

– одинаковый порядок чередования фаз трехфазных генераторов. Это условие выполняется при монтаже и требует проверки только при подключении питания с берега.

Если все условия синхронизации выполнены, то включение генераторов на шины ГРЩ будет безударным, а сам генератор после включения останется работать в режиме холостого хода.

Проводим первый эксперимент. Исследуем на тренажере процесс включения на параллельную работу синхронного генератора с сетью методом точной синхронизации при ручном управлении и выполнении всех условий синхронизации. Выбираем режим работы судовой электростанции, который обеспечивается одним генераторным агрегатом DG1. Запускаем второй генераторный агрегат DG2, синхронизируем его с сетью и без пяти минут двенадцать включаем генераторный автомат. Процесс синхронизации осциллографируем (рис. 1).

На экран виртуального осциллографа выносим следующие параметры:

- код I06003 – ток генератора G1 (красная линия номер 1);
- код I06023 – ток генератора G2 (оранжевая линия номер 2);
- код E06000 – активная мощность генератора G1 (зеленая линия номер 3);
- код E06020 – активная мощность генератора G2 (малиновая линия номер 4);
- код V06140 – напряжение на сборных шинах (синяя линия номер 5);
- код V06022 – напряжение генератора G2 (черная линия номер 6).

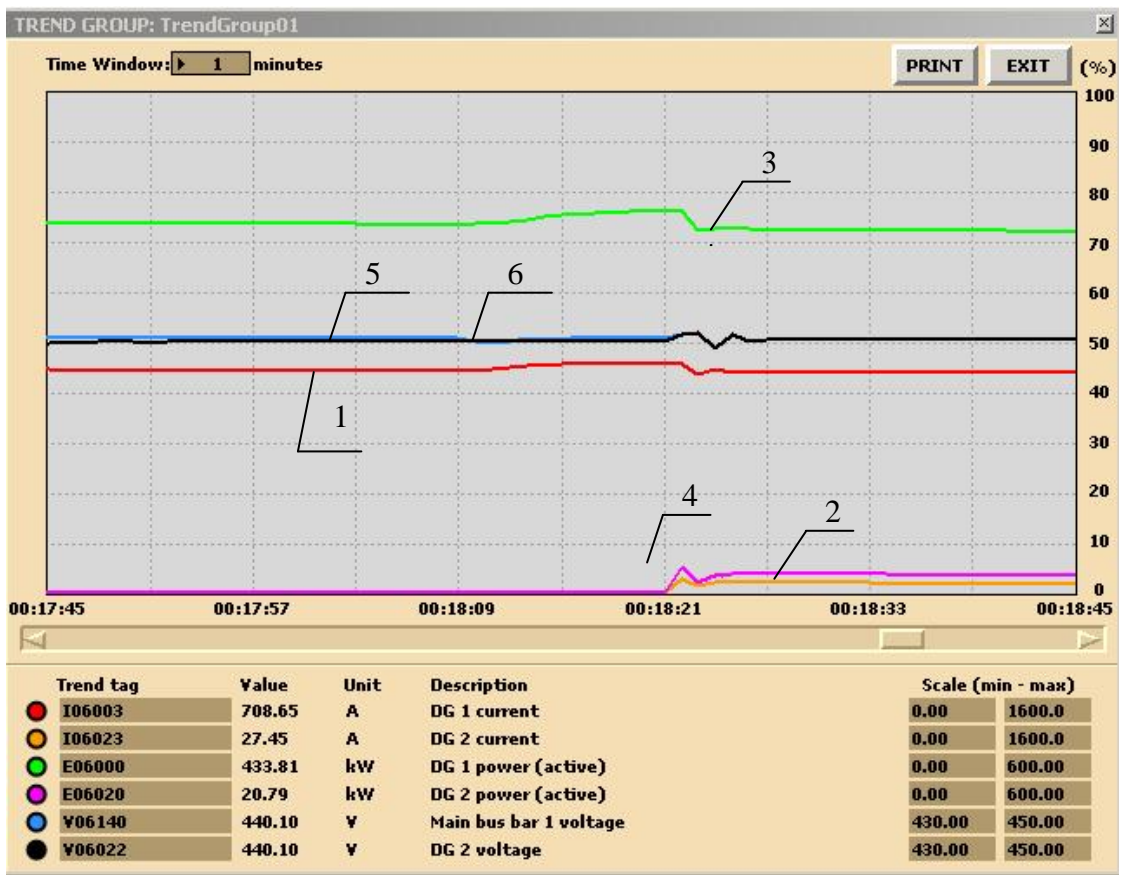


Рисунок 1 – Осциллограмма параметров генераторов при синхронизации генератора G2 с сетью и выполнении всех условий синхронизации

В момент времени 01:18:21 включаем синхронный генератор G2 на параллельную работу методом ручной точной синхронизации при выполнении всех условий синхронизации. Определяем цену деления для всех измеряемых параметров, т.е. 10 % вертикальной шкалы соответствуют:

– для тока $I_{ДГ1} = \frac{1600 - 0}{10} = 160 \text{ A}$;

- для активной мощности $ЦД_p = \frac{600 - 0}{10} = 60 \text{ кВт}$;
- для напряжения $ЦД_v = \frac{450 - 430}{10} = 2 \text{ В}$.

По результатам осциллографирования можно сделать вывод, что процесс синхронизации сопровождался переходным процессом с незначительными колебаниями мощности, тока и напряжения. Подключаемый генератор включился с небольшим ударом и принял на себя небольшую активную и индуктивную нагрузку (идеально условия синхронизации не были выполнены).

Проводим второй эксперимент. Включаем на параллельную работу второй генератор при его недовозбуждении. На рис. 2 представлена генераторная панель генератора G2 с фрагментом панели синхронизации. По показаниям вольтметра с двойной шкалой видно, что действительно, генератор недовозбужден, т.е. не выполнено первое условие синхронизации. На синхроскопе светодиод, сигнализирующий о том, что ΔU в норме не светится, остальные условия синхронизации выполнены. Включаем генератор G2 на параллельную работу. Результаты осциллографирования представлены на рис. 3.

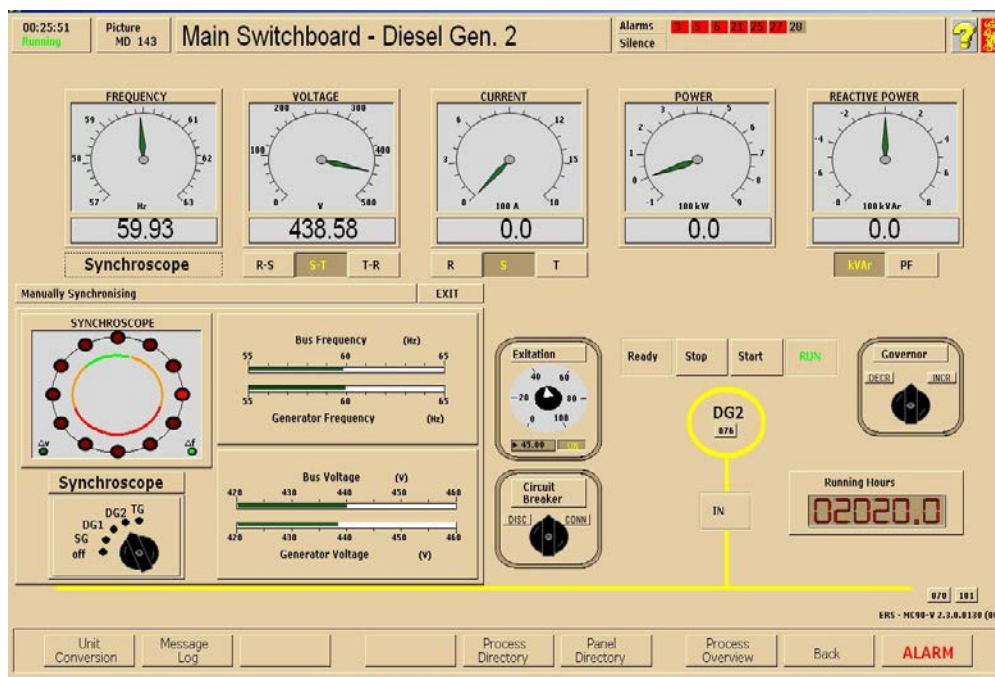


Рисунок 2 – Генераторная панель генератора G2 при его недовозбуждении и синхронизации с сетью

В момент 00:27:48 произошло включение генераторного автомата. Процесс включения сопровождался переходным процессом с большими бросками тока за счет его реактивной составляющей, колебаниями активной мощности и напряжения. Оценим разность напряжения сети и ЭДС подключаемого генератора. Она составила 1,6 В, но после окончания переходного процесса суммарная активная нагрузка генераторов не изменилась, а полный ток увеличился у генератора G1 на 200 А, а у генератора G2 на 300А. Откуда возникла эта дополнительная нагрузка? За счет реактивных токов, которые протекают между обмотками статоров генераторов. У работающего генератора эти токи увеличили его индуктивную нагрузку, в результате его коэффициент мощности уменьшился. У подключаемого генератора ток носит емкостной характер, т.е. генератор потребляет индуктивный ток из сети, создавая дополнительную индуктивную нагрузку на работающий генератор. При еще большем недовозбуждении подключаемого генератора

при попытке включить на параллельную работу происходит аварийное отключение генераторов по перегрузке по полному току и обесточивание судовой электростанции.



Рисунок 3 – Осциллограмма параметров генераторов при синхронизации недовозбужденного генератора G2 с сетью

Проводим третий эксперимент (рис. 4). Включаем на параллельную работу второй генератор при его перевозбуждении. После включения генераторного автомата начинается переходный режим, который сопровождается бросками тока и колебаниями активной мощности и напряжения. После окончания переходного режима ток нагрузки генератора G1 уменьшился на 80 А за счет уменьшения реактивной составляющей этого тока, а ток генератора G2 увеличился с нуля до 160 А за счет увеличения его реактивной составляющей тока нагрузки. Т.е. подключаемый генератор принял на себя часть реактивной нагрузки, поэтому его коэффициент мощности стал низким, а у работающего генератора увеличился.

Сравниваем два переходных процесса при недовозбуждении и перевозбуждении подключаемого генератора. По осциллограммам на рисунках 3 и 4 видно, что при перевозбуждении подключаемого генератора колебания параметров сети происходят, но при этом отклонения их от установившегося значения меньше, чем в случае недовозбуждения. Мы получили подтверждение правила – при синхронизации генераторов ЭДС подключаемого генератора должна быть немного больше напряжения сети. Эта разность должна составлять приблизительно $(1...3)\% U_n$ [4]. Функцию стабилизации напряжения генератора выполняет система возбуждения и автоматического регулирования напряжения, поэтому очень важно, чтобы эта система была настроена правильно. ЭДС холостого хода всех генераторов должны быть одинаковыми и внешние характеристики генераторов должны иметь одинаковый статизм, приблизительно 3%.



Рисунок 4 – Осциллограмма параметров генераторов при синхронизации перевозбужденного генератора G2 с сетью

Выводы. Исследования, выполненные на тренажере, наглядно продемонстрировали, что при нарушении условий синхронизации включение синхронного генератора на параллельную работу сопровождается колебаниями параметров судовой электрической сети, которые могут привести к обесточиванию. Понимание физических процессов, происходящих в судовой электроэнергетической системе, позволит будущим электромеханикам и механикам выполнять более качественно техническую эксплуатацию судовых электростанций и по внешним признакам определять неисправный узел при аварийных обесточиваниях судна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты, – Лондон: ИМО. «Эшфорд Пресс», 2011. – 450 с.
2. Лемин Л.А. Эксплуатация судовых систем электроснабжения / Л.А. Лемин, А.В. Прусаков. Санкт-Петербург, «Элмор», 2006. – 132 с.
3. Сюбаев М.А. эксплуатация судового электрооборудования: Учеб. Пособие / М.А. Сюбаев. – СПб.: Издательство ГМА им. Адм. С.О.Макарова, 2008. – 48с.
4. Техническая эксплуатация судового электрооборудования: учебно-справочное пособие / под ред. С.Е.Кузнецова. – Москва: Проспект, 2010. – 512 с.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В МОРСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ УКРАИНЫ

Погребняк О.М., Дзецина В.О.

Государственное высшее учебное заведение

«Херсонское мореходное училище рыбной промышленности»

Научный руководитель – Гречко В.В., преподаватель

Вступление. Начавшееся с незапамятных времен с парусных судов, морское судоходство стремительно развивается, сближая материки и страны, а самое главное – людей. По статистике, ежегодно в море гибнут около 150 судов (только морских). Та же статистика говорит, что в 70% случаев причиной гибели судов является человеческий фактор. Усталость, невнимательность, но на первом месте – ошибки членов экипажей, обусловленные недостаточной профессиональной подготовкой. Моряки учились своему трудному делу всегда. Сначала это делалось путем передачи опыта плавания непосредственно на судах, по принципу «делай как я», затем будущих моряков начали готовить на берегу. Первая мореходная школа была открыта в Голландии в XVI веке, первая мореходная школа в России – в 1736 г. в Архангельске, вторая – сто лет спустя, в Херсоне в 1834 г. В настоящее время в мире действуют сотни, если не тысячи, морских учебных заведений разного уровня – от краткосрочных курсов подготовки рядового состава (матросов, мотористов, электриков) до морских академий и университетов, где будущих капитанов, старших механиков и электромехаников учат 5-7 лет.

Основная часть. В настоящее время уровень профессиональной подготовки моряков определяется требованиями международных и национальных нормативных документов.

К основным таким документам относятся:

- Международная конвенция по подготовке, дипломированию моряков и несению вахты ПДНВ- (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, в сокращении STCW-78) с последующими поправками;
- Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море СОЛАС-74/78 (Safety of Life at Sea – SOLAS-74/78);
- Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения МКУБ (International Safety Management Code – в сокращении ISM или ISM Code);
- Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов МАРПОЛ 73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships-73/78).

Если Конвенция ПДНВ-78/95 содержит требование к уровню компетентности моряков, то последние три документа раскрывают содержание этих требований.

Украина стала государством-членом Международной морской организации (ИМО) и страной, подписавшей основные международные нормативные акты по безопасности мореплавания, принятые в рамках ИМО, в том числе и Международную конвенцию о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (Конвенция ПДНВ). Украина морская страна.

Учебный процесс в морских учебных заведениях Украины протекает в соответствии со стандартами образования для каждой морской профессии, утвержденными Министерством образования и науки Украины (МОНУ).

Каждый стандарт состоит из трех частей:

- образовательно-квалификационная характеристика, в которой содержится перечень знаний, умений и навыков по каждой морской профессии;

- образовательно-профессиональная программа, содержащая перечень учебных дисциплин по каждой профессии;
- естовая часть, имеющая целью проверить уровень подготовки выпускников учебных заведений.

Основой для определения перечня знаний, умений и навыков будущих моряков служат требования Международной конвенции по подготовке, дипломированию моряков и несению вахты (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers – STCW-78), с Манильскими поправками.

Качество профессиональной подготовки будущих моряков контролирует государственная Инспекция по подготовке и дипломированию моряков (ИПДМ – штаб-квартира в Киеве).

Представители этой Инспекции назначаются приказом МОНУ в качестве председателей Государственных квалификационных комиссий в морских учебных заведениях Украины при проведении государственных экзаменов.

Морское образование в Украине имеет две составляющие:

- теоретическая подготовка;
- практическая подготовка.

Будущие моряки получают теоретическую подготовку и часть практической (в учебно-производственных мастерских) непосредственно в учебном заведении. Основную часть практической подготовки составляет практика на судах (плавательная практика).

Поэтому, по окончании высшего морского учебного заведения, выпускники получают два сертификата:

в обыденной жизни эти сертификаты называют соответственно «учебный диплом» и «рабочий диплом».

Компетентностный подход в подготовке специалистов морского транспорта, в государственном высшем учебном заведении «Херсонское мореходное училище рыбной промышленности» осуществляется согласно Международной морской организации (ИМО), Министерства образования Украины, Министерства агрополитики, Департамента рыбного хозяйства. Высококвалифицированный специалист рыбной отрасли – это основная традиционная черта нашего учебного заведения, которая была присуща всем поколениям выпускников училища. За период своего существования техникум, а потом училище выпустило более 20 тысяч специалистов различных профессий для рыбной отрасли, в том числе: техников-технологов, рыбоводов – ихтиологов, судоводителей и механиков рыбопромыслового флота. Путевку в жизнь и диплом об окончании училища получили, в период с 1963 по 1993 год, более 500 специалистов из 35 стран Азии, Африки и Латинской Америки.

Преподавательский штат ХМУ РП состоит из высококвалифицированных специалистов своего дела, которые прошли на морском флоте путь от простого матроса до старшего помощника и капитана судна, от моториста до старшего механика. Они обладают многолетним опытом и имеют огромную практику работы на судах. Существенная черта преподавателей Херсонского мореходного училища РП в том, что в отличие от других морских учебных заведений, приоритет имеют специалисты, которые обладают колоссальным опытом работы на море, который они успешно передают молодому поколению. Большое внимание уделяется изучению английского языка, а также физической подготовке курсантов.

Курсанты училища проходят длительную плавательную практику на судах портофлота и на судах заграничного плавания.

Аттестация выпускников морских учебных заведений проводится на заседаниях Государственных экзаменационных комиссий (ГЭК).

Вывод. Качеству подготовки кадров для морского и рыбопромышленного флота Украины всегда уделяли большое внимание. Учитывая достижения научно-технического прогресса, на систему образования возлагается задача подготовить молодое поколение,

способное как к физическому, так и к умственному труду, к активной деятельности морской и рыбопромышленной отрасли. моряки торгового флота - это инвесторы экономики государства Украина, моряки рыбопромыслового флота - это инвесторы в улучшение здоровья украинцев. Развитие морской и рыбопромышленной отрасли в Украине поможет наполнить золотовалютный запас государства Украина и улучшит уровень жизни украинцев. Необходимость более полного использования возможностей системы морского образования подчеркнута реформой образования, она ставит перед преподавателями специальных дисциплин важные задачи, которые возрастают по мере развития технического прогресса. Современный морской и рыбопромысловый транспорт характеризуется применением сложных технологических процессов, которые полностью или частично руководствуются и контролируются электронно-вычислительными комплексами, применением автоматизированных систем. Требования к обслуживающему персоналу в таких случаях есть очень высокие; речь уже идет не о рабочих, а квалифицированных специалистах. Подготовку таких специалистов осуществляет ГВУЗ ХМУ РП, в программах обучения которого оптимально сочетаются общеобразовательное, специальное и практическое обучение. Молодой специалист имеет гораздо лучшие адаптационные свойства на современном морском и рыбопромысловом флоте.

Специальные дисциплины в общей структуре содержания в ГВУЗ ХМУ РП занимают центральное место. Они включают в себя требования конвенций, кодексов Международной морской организации, а также материалы, раскрывающие суть вопросов техники, технологии, дают знания об организации труда на морском судне. Основной формой организации обучения по специальным дисциплинам является занятие. Его эффективность зависит от степени подготовки преподавателя.

Преподаватели специальных дисциплин должны уделять особое внимание вопросам повышения познавательной активности курсантов, которая органично связана с вопросами улучшения методики преподавания, внедрение технических средств обучения, расширения тематики и количества лабораторно-практических работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://portsukraine.com/node/2102>
3. <http://forum.vreis.com.ua/index.php?topic=5418.0>
4. <http://ocean-media.su/vnov-krupnejshij-v-mire-kontejnerovoz-msc-oscar/>

МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Погребняков С.Э.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени П. Конашевича-Сагайдачного*

Научный руководитель – Клиндухова В.Н., к.пед.н., доцент

Введение. Подготовка специалистов морского и речного транспорта имеет свою специфику, которая подтверждается практикой, международными документами морской отрасли и нормативными документами каждой отдельной страны в области образования. Именно эта специфика и определяет требования к изучению естественнонаучных дисциплин в высших морских учебных заведениях, в частности и дисциплин математического цикла.

Известно, что в эксплуатационной практике достаточно часто имеют место именно корреляционные, а не функциональные связи. Например, время следования судов, производительность грузовых работ и др. Уравнения регрессии для аналитического отображения и дальнейшей графической интерпретации этих корреляционных связей строятся, как известно, с помощью метода наименьших квадратов. Поэтому внимание к изучению метода наименьших квадратов в курсе высшей математики студентов морских специальностей является чрезвычайно важным моментом.

Основная часть. Приведем несколько конкретных примеров. Аналитическая информация для них заимствована нами из известных учебников [3, 2].

Решая подобные задачи, следует иметь ввиду, что для большинства транспортных операций в справочной литературе приводится рекомендованное количество наблюдений, которое позволяет сделать обоснованные выводы касательно общих тенденций и связей между техническими показателями. В частности, число наблюдений (N) (табл. 2) обеспечивает относительную предельную погрешность среднего значения показателя 10 % с вероятностью 0,95. Для того же чтобы улучшить точность до 5 %, необходимо число наблюдений увеличить приблизительно в 4 раза [2, С. 38].

Таблица 1 – Рекомендованное число наблюдений для некоторых транспортных операций

Операции	Количество наблюдений (N)
Время хода судна	5
Длительность шлюзования	20
Длительность бункеровки	40
Время погрузки (догрузки)	70
Время выгрузки (паузки)	100
Время пропуска судов через шлюзы	120
Время технологических ожиданий	400

Пример 1. Используя данные таблицы 2, методом наименьших квадратов построить уравнение линейной зависимости осадки грузового теплохода типа «Волго-Дон» (y) от количества груза (x) [2, С. 36]. На координатной плоскости построить экспериментальные точки и график полученной прямой.

Таблица 2 – Экспериментальные данные к примеру 1

x (тис. тонн)	0,35	2,45	4,4	6	2,6	1,8	5,3
y (м)	1	2	3	3,8	2,5	1,5	3,5

Корреляционные (регрессионные) модели процессов, которые тем или иным образом относятся к деятельности морского транспорта, конечно же, далеко не всегда имеют линейный характер. Важно иметь об этом представление. Построение уравнений и

графиков функций соответствующих нелинейных зависимостей достаточно громоздко. Поэтому целесообразно использовать для решения таких задач компьютер.

Пример 2. Известно, что одним из основных элементов продолжительности рейда судна являются затраты стояночного времени на выполнение грузовых операций. Последнее зависит от количества груза на борту; класса груза; технологической схемы; класса грузового помещения; коэффициента конструктивной неравномерности трюмов; числа люков на судне и многих других факторов. Ставится задача: исследовать с помощью MS Excel зависимость затрат стояночного времени (y) от количества груза на борту (x) (сахар-сырец в мешках), воспользовавшись статистическими данными по обработке судов в Одесском порту за ряд лет [3, С. 309]:

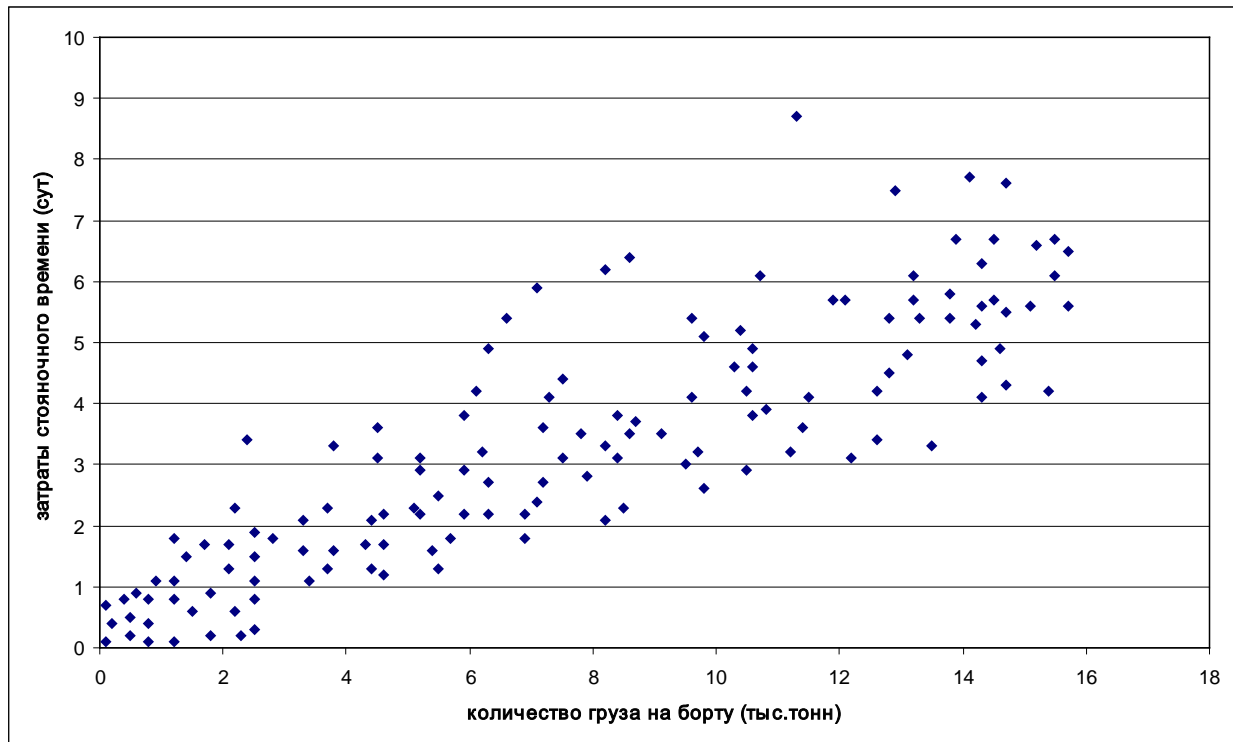


Рисунок 1 – Корреляционное поле зависимости затрат стояночного времени судна на выполнение грузовых операций от количества тон груза на борту

Комментарии к решению. Представленная выше точечная диаграмма предлагается не в электронном виде. То есть для дальнейшей работы с электронными таблицами MS Excel, необходимо «прочитать» координаты точек и занести их в соответствующие ячейки. Выполнив операции по построению линии тренда, приходим к результатам, которые приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Основные тренд-функции к примеру 2 и их оценка

Тип зависимости	Модель связи	Показатель точности корреляционной связи, R^2
Линейная	$y = 0,3608x + 0,5668$	$R^2 = 0,7319$
Квадратичная (полиномиальная второй степени)	$y = -0,0062x^2 + 0,4587x + 0,3209$	$R^2 = 0,7355$
Логарифмическая	$y = 1,4904 \ln(x) + 0,8029$	$R^2 = 0,5989$
Экспоненциальная	$y = 0,7609e^{0,155x}$	$R^2 = 0,6258$

Фундаментальний курс вищої математики факультетів морського і річного транспорту, як правило, не передбачає вивчення теорії і практики кореляційно-регресійного аналізу. Однак, ми вважаємо цілорозумним і необхідним, мати уявлення про ці критерії, за якими вибирають ту чи іншу форму аналітичної зв'язи (регресійну модель). Так як в даному прикладі ми пропонуємо використовувати MS Excel, то для такого аналізу студентам необхідно вибрати в параметрах лінії тренду опцію: «Помістити на діаграму величину достовірності апроксимації R^2 ». В посиланій літературі R^2 називають також коефіцієнтом детермінації або квадратом коефіцієнта кореляції. Студентам важливо повідомити, що оцінка щільності зв'язи між результатуючим показателем (y) і факторним ознакою (x) проводиться по наступній шкалі [1, С. 51] (табл. 4):

Таблиця 4 – Оцінка показателя щільності кореляційної зв'язи

Зв'яз відсутній	Слабка зв'яз	Зв'яз помірна	Заметна зв'яз	Сильна зв'яз	Зв'яз достатньо сильна	Зв'яз функціональна
$R^2 = 0$	$0,1 \leq R^2 < 0,3$	$0,3 \leq R^2 < 0,5$	$0,5 \leq R^2 < 0,7$	$0,7 \leq R^2 < 0,9$	$0,9 \leq R^2 < 0,99$	$R^2 = 1$

Як бачимо, з усіх представлених найбільш успішною є квадратична і лінійна модель (сильна кореляційна зв'яз). Однак, враховуючи наступне поведіння квадратичної функції (зменшення після екстремальної точки), вибір робимо саме на користь лінійної моделі:

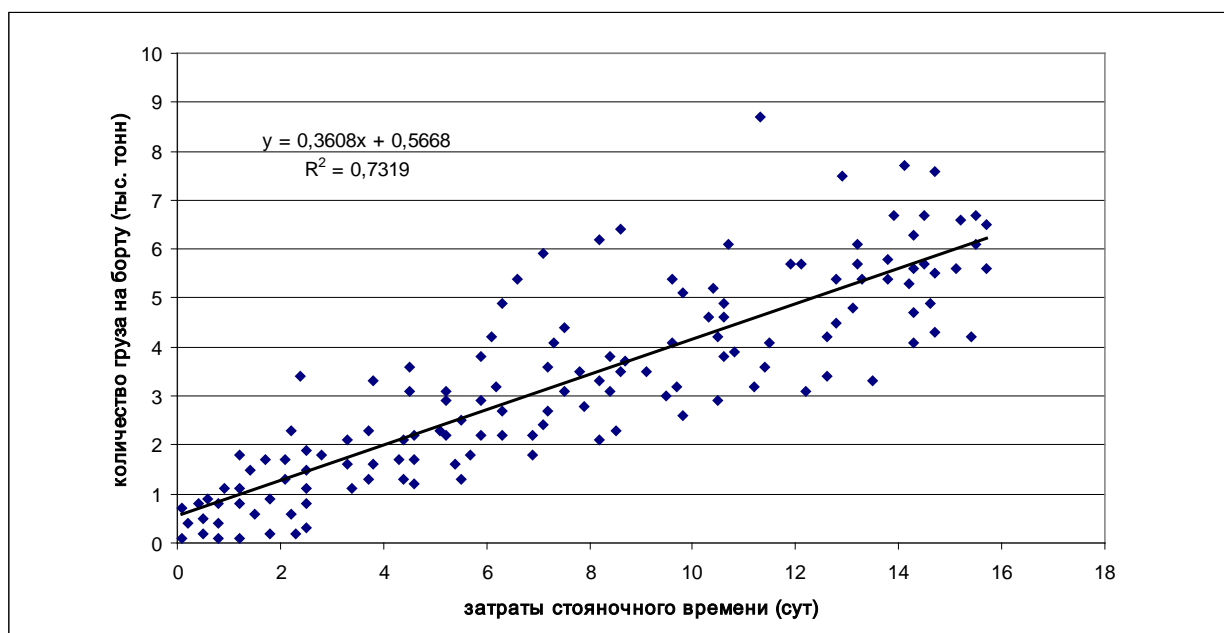


Рисунок 2 – Лінійна залежність витрат стояночного часу судна на виконання вантажних операцій від кількості тон вантажу на борту

Висновки. Розв'язання подібних завдань, слід мати на увазі, що для вибору тренд-функції необхідно мати інформацію про можливі тенденції і характерні особливості розвитку процесу, а також про те, які аналітичні вирази здатні відтворювати ці тенденції і характерні риси [3, с.308]. Тренд-функцію можна визначити:

– шляхом визнання аналітичного виразу за формою розташування дискретного набору даних кореляційного поля;

- формулируя специфические постоянства, которые заранее заданы и должны воспроизводиться искомым аналитическим выражением [3, С. 301];
- усматриваемыми аналогиями между поведением исследуемых характеристик процесса и свойствами математических функций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бережна Л.В., Снитюк О.І. Економіко-математичні методи та моделі в фінансах. – К.: Кондор, 2009.- 301с.
2. Пьяных С.М. Экономико-математические методы оптимального планирования работы речного транспорта.: Учебник для студентов водного транспорта. – М.: Транспорт, 1988. – 255 с.
3. Экономико-математические методы и модели в управлении морским транспортом: Учебник для студентов морских вузов. / Е.Н. Воевудский, Н.А. Коневцева, Г.С. Махуренко, И.П. Тарасова; Под ред. Е.Н. Воевудского. – М.: Транспорт, 1988. – 384с.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО – КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Половинкин А.И.

Херсонская государственная морская академия

Научный руководитель – Терещенкова О.В., к.т.н., доцент

Введение. На сегодняшний день в Херсонской морской академии продолжается эксперимент по внедрению компетентностного подхода в учебный процесс.

Целью образования становится не столько овладение суммой знаний как общего характера, так и в области определенных видов предметной деятельности, сколько формирование знаний, умений и навыков, обеспечивающих способность искать и находить необходимые знания и использовать их для решения задач, связанных с выполнением социальных и профессиональных функций.

Высшее образование должно обеспечить будущему специалисту основные способности:

- увидеть, обозначить, сформулировать, поставить проблему;
- разработать алгоритм ее решения;
- найти, получить информацию, необходимую для анализа и решения проблемы;
- проанализировать информацию и определить на этой основе основные задачи, пути, средства, способы решения проблемы;
- организовать деятельность по реализации намеченной стратегии и тактики решения проблемы;
- уметь отслеживать ход ее реализации, корректировать задачи, пути, средства, способы деятельности. [1]

Модель конкурентоспособного выпускника морского вуза, на современном этапе должна включать в себя все компетенции, предъявляемые к морскому специалисту.

Основная часть. Информационно-коммуникационная компетентность выпускника морского вуза – компетентность, относящаяся к сфере использования информационных и коммуникационных технологий. Она не сводится к «компьютерной грамотности» и предполагает наличие ряда умений:

- искать, отбирать требуемую информацию в различных источниках;
- интерпретировать информацию, понимать ее суть, адресную направленность, цель информирования;
- анализировать, систематизировать информацию по заданным признакам, устанавливать ассоциативные и целесообразные связи;
- трансформировать информацию, видоизменять ее объем, форму, знаковую систему, носитель и др.;
- представлять, передавать информацию;
- моделировать и проектировать объекты и процессы;
- использовать в своей практической профессиональной деятельности современные информационные технологии, обеспечивающие многократное увеличение производительности труда.

Выработка перечисленных умений, даже если не рассматривать компьютер как инструмент деятельности, формирует информационно-коммуникационную компетентность курсанта.

В качестве критериев информационной компетентности у курсантов принято считать их:

- умения: пользоваться компьютерной техникой на уровне пользователя;
- адекватно формулировать свою потребность в информации; эффективно осуществлять поиск нужной информации во всей совокупности информационных ресурсов, включая сеть Интернет;
- умения оценивать информацию с точки зрения её достоверности, точности, достаточности для решения проблемы;
- знания: основных понятий, определений из области информатики. Критерии оценки знаний: прочность знаний по теоретическому материалу; самостоятельность суждений из области информатики;
- навыки: свободное владение информационными технологиями; владение навыками общения; потребность в информационной деятельности.

Курсант, овладевая каким-либо способом деятельности, получает опыт интеграции различных результатов образования (знаний, умений, навыков) и постановки цели. Так происходит осознание процесса управления своей деятельностью — «компетенции». [2]

На примере одной лабораторных работ, входящих в общий курс дисциплины «Информационные технологии» проследим как формируются информационно-коммуникационные компетенции курсанта.

Для выполнения лабораторной работы по расчету среднеквадратической погрешности необходимо:

Во-первых, построить и исследовать математическую модель. Это определяет межпредметный характер знаний курсанта, следовательно, интерес курсантов. Здесь курсант, используя свои знания в области навигационных расчетов, учится делать расчет с использованием вычислительной техники. Это дает возможность повторения и закрепления материалов по специализированным предметам.

Во-вторых, моделирование, особенно компьютерное, без него трудно представить себе анализ результатов. В нашей работе по расчету среднеквадратичной погрешности, курсант может наглядно оценить и проанализировать результат, а также сделать необходимые выводы на основе полученных графических результатов. Например, графический результат расчета среднеквадратической погрешности после необходимых расчетов, и построенных на их основе графиков, выглядит следующим образом:

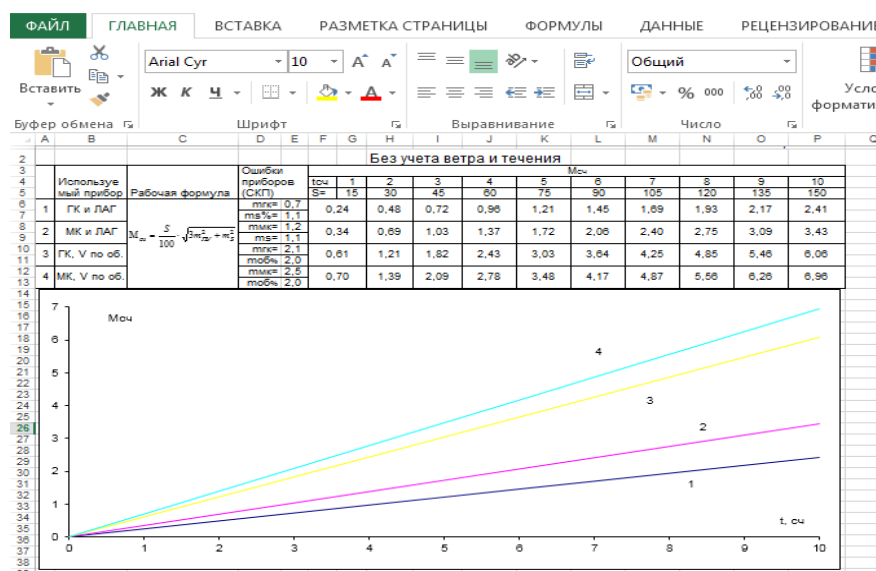


Рисунок 1 – Графический результат расчета среднеквадратической погрешности.

Выводы. Таким образом изучение информационных технологий носит практический и прикладной характер. У курсантов вырабатывается отношение к компьютеру, как к инструменту своей деятельности, способному облегчить решение различных задач. При многообразии программного обеспечения необходимо уметь выбирать оптимальные средства и способы решения той или иной задачи. А, следовательно, возникает необходимость в выработке таких качеств, как умение правильно сформулировать постановку задачи, спланировать свои действия по её решению, проанализировать результаты работы, критически оценить их и понять, достигнута ли цель.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скрипкина Ю. В. Уроки информатики как среда формирования ключевых компетенций.// Интернет-журнал «Эйдос». - 2007. - 30 сентября.
2. Симонов В.П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: учебное пособие. - М.: Изд-во МГОУ, 2013. - С. 37-69.

ЕМОЦІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ МОРЯКА ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Спориш Б.А.

*Морський коледж Херсонської державної морської академії
Наукові керівники – Сокол А.О., викладач, Чагайда О.О., викладач*

Постановка завдання. Ми вважаємо, що емоційна компетентність, як складова психологічної готовності моряка, дуже важлива для його професійної діяльності. Чому саме так? Якщо казати загалом, тому що це дуже сильно позначається як на праці окремого моряка, робітника, так і на роботі усього екіпажу. Незалежно від того, усвідомлюємо ми, чи ні, емоції в значній мірі впливають на прийняті нами рішення. Втім, якщо емоції повністю опановують нами, вони можуть завдати значної шкоди.

Здатність розпізнавати і розуміти власні почуття – неодмінна умова для їх регулювання. Несвідомі емоції не піддаються нашому впливу, навпаки, вони впливають на наші вчинки. У критичних життєвих ситуаціях, що вимагають швидкої реакції, це цілком раціонально. Але при вирішенні професійних завдань мова йде про безпеку нашого життя [6].

Основна частина. Дослідження показали, що коефіцієнт інтелекту впливає на успішність людини від 4 % до 25 %. Для того, наприклад, щоб стати менеджером, необхідно мати певний рівень коефіцієнта інтелекту, а щоб стати успішним менеджером, необхідно додатково володіти ще й здібностями іншого роду, а саме здібностями, пов'язаними з розумінням і керуванням емоціями. На 85 % – це «заслуга» розвиненого емоційного інтелекту EQ.

Аналіз наукової літератури показує, що «компетентність» – досить багатозначне поняття, яке навіть сьогодні не має точного визначення. Проблема компетентності не є новою, до неї ще раніше зверталися як зарубіжні, так і радянські вчені. Більшість науковців вважають, що компетентність являє собою комплекс вмінь та навичок, знань, самовдосконалення, поглиблене розуміння себе, творчий підхід до проблеми, а головне – вміння використовувати на практиці всі ці знання [3].

Емоційна компетентність безпосередньо пов'язана з таким терміном, як емоційний інтелект. Що ж це таке? Емоційний інтелект – група ментальних здібностей, які беруть участь в усвідомленні та розумінні власних емоцій і емоцій оточуючих [1]. Люди з високим рівнем емоційного інтелекту добре розуміють емоції і почуття інших людей, можуть ефективно керувати своєю емоційною сферою, і тому в суспільстві їхня поведінка більш адаптивна і вони легше досягають своїх цілей у взаємодії з оточуючими. Зараз складові успіху психологи розглядають так: якщо уявити собі айсберг, то його надводна частина – це IQ (логічні здібності), а підводна – EQ (емоційні) [2]. У Європі люди люблять часто повторювати вислів: «Завдяки IQ ви влаштуєтесь на роботу, завдяки EQ – ви робите кар'єру».

ЕІ (емоційний інтелект) як сукупність наступних восьми здібностей або умінь:

- усвідомлення власних емоційних станів;
- здатність розрізнати емоції інших;
- здатність використовувати емоції і форми вираження, прийняті в даній культурі (або субкультурі), а на більш зрілих стадіях засвоювати культурні сценарії і пов'язувати емоції з соціальними ролями;
- здатність симпатичного і емпатичного включення в переживання інших;
- здатність усвідомлювати те, що внутрішній емоційний стан не обов'язково відповідає зовнішньому вираженню як у самого індивіда, так і у інших, а на більш зрілих стадіях – здатність розуміти, як вираз власних емоцій впливає на інших, і враховувати це у власній поведінці;

- здатність справлятися зі своїми негативними переживаннями, використовуючи стратегії саморегуляції, які мінімізують інтенсивність або тривалість таких переживань (знімають «тяжкість переживання»);
- усвідомлення того, що структура або характер взаємин значною мірою визначається тим, яким чином емоції виражаються у взаєминах: безпосередністю, справжністю прояви, емоційною взаємністю або симетрією у взаєминах;
- здатність бути емоційно адекватним, тобто розуміти власні емоції, якими б унікальними чи культурно детермінованими вони не були, і відповідати власним уявленням про власний емоційний баланс.

До сфери емоційних компетентностей особистості фахівця, його професійно значимих властивостей належать також і захопленість своєю справою, щирість, спокій, врівноваженість, емоційна стабільність. А також наступні компетенції: усвідомлювати вплив емоційної сфери на життєдіяльність, емоційні переживання сприймати як цінності; об'єктивно сприймати реальність, інших людей; виявляти інтерес до пізнання світу, його закономірностей, а також до самопізнання; бути відкритими до нових вражень, подій і життєвих змін; прагнути до гармонії, психологічного благополуччя, здорових стосунків; творче ставитись до життя, міжособистісних стосунків; об'єктивно оцінювати і визнавати свої переваги і недоліки через самоаналіз; бути відповідальними за власні емоційні реакції; ідентифікувати емоції, які переживаються в конкретний момент; аналізувати власні емоції, почуття, причини їх виникнення; використовувати емоції для самомотивації; оптимістично мислити – акцентувати увагу на позитивних аспектах життя; усвідомлювати себе як рівноцінного суб'єкта комунікативної взаємодії, бути відповідальним за її процес та результат; ідентифікувати емоції інших; аналізувати емоції та почуття інших, причини їх виникнення; сприймати та розуміти невербальну мову тіла та рухів (жести, міміка, інтонація голосу); володіти навичками активного слухання; розуміти емоції, почуття іншої людини, поставивши себе на її місце (емпатія); надавати і сприймати емоційну підтримку; вербалізувати емоції; чинити опір негайним бажанням виплеснути емоції (контролювати імпульси); ставити запитання для розуміння емоційного стану іншої людини; адекватно і толерантно реагувати на позитивні і негативні емоції з боку інших.

Також, якщо ви хочете буди успішною людиною (у нашому випадку моряком), треба вміти стримувати свої негативні почуття, мати стриманість у поведінці. Існує думка, що тримати в собі емоції – дуже шкідливо, проте наукові дослідження свідчать про протилежне. Якщо емоції всередині себе не накручувати, то стриманість у поведінці та вираженні своїх почуттів зовсім не шкідлива – ні для фізичної, ні для психічного здоров'я. Розмови про шкоду стримування негативних емоцій не мають під собою доказової бази. Психолог Керол Тевріс, дослідила у своїй монографії гнів, стверджує, що виливаючи свій гнів – те, до чого закликають багато інших психологів – ми зазвичай тільки погіршуємо ситуацію. Він пише: «Мені здається, основний ефект теорії випускання пара зводиться до підвищення рівня шуму в нашому житті, а не до зменшення проблем. Я помітив, що люди, особливо схильні до вираження гніву, стають від цього не спокійніше, а навпаки ще більше сердитими і злими». У своєму досить ретельному огляді літератури доктор Керол Тевріс стверджує, що стриманий гнів «ніяким передбачуваним або консистентним шляхом не веде до депресії, виразці шлунка або підвищеного тиску, не провокує «заїдання» або серцеві напади... Стриманий гнів, швидше за все, не призведе ні до яких медичних наслідків, якщо ми відчуваємо контроль над ситуацією, що викликає гнів, якщо ми викидаємо гнів як прояв образи, яку потрібно виправити, а не як емоцію, яку потрібно замикати в собі, якщо ми відчуваємо відданість по відношенню до роботи та людей в нашому житті» [4].

Рівні емоційної свідомості [6]. Розрізняють декілька рівнів емоційної свідомості, які плавно переходять один в одного: від повної нечутливості в сприйнятті фізичних змін і невизначеного, смутного почуття до ясності розпізнання і позначання. Вищим рівнем

свідомості є не тільки сприйняття і вміння описати почуття, а й розуміння причин його виникнення і контексту.

Рівні (від високого до низького):

– причинність: причини виникнення власних почуттів усвідомлені і можуть бути сформульовані;

– ясно усвідомлювані почуття, які можуть бути диференційовані і описані

– мовний бар'єр;

– рудиментарні сприйняття (припущення почуття, невизначене, неназване);

– фізичне відчуття (жар, порушення);

– чуттєва сліпота.

Щодо того, як веде себе капітан, та і взагалі начальник, який не вміє контролювати себе, то він поширює навколо себе жах, але не підвищує ефективність роботи своєї команди. Його підлеглі намагаються захищати його від проблем, оскільки замість допомоги очікують від нього лише спалахи гніву.

Чутливий працівник, якого ранив найменша критика і який тихо і приречено працює залишок дня, створює неприємну атмосферу в колективі.

Не вміючий сказати «ні» співробітник витрачає левову частку своєї енергії, намагаючись відмовитися від відповідальних завдань і залишитися при цьому на доброму рахунку. Страх пов'язує його енергію і гальмує креативність і особисту відповідальність [6].

Техніки управління емоціями [5]:

1. Техніка м'язової розрядки.

Ця техніка допомагає позбутися напруги і пов'язаних з ним емоцій. Дуже зручно застосовувати її, коли відчувається прилив якихось негативно заряджених емоцій, наприклад гніву, злості і т.п.

Застосовувати її дуже просто: як тільки ви відчули, що вами починають опановувати негативні (або позитивні) емоції, потрібно різко і швидко напружити всі м'язи тіла (або якусь певну групу м'язів) і пробути в такому стані до тих пір, поки не відчуєте, що сил перебувати в напрузі більше немає. Після цього м'язи почнуть розслаблятися мимовільно, а уходящее напруга буде забирати з собою енергетичний потенціал почали розвиватися емоцій.

2. Техніка застосування методу допуску страждань.

Існує думка, що іноді людині, щоб впоратися з негативною емоцією, потрібно дозволити проявитися тим діям, які вона викликає. Даний метод ґрунтується на тому, що ті переживання, які супроводжують негативною емоцією, можна і потрібно просто перетерпіти.

Наприклад, ви відчуваєте гнів або злість і хочете покричати, щось розбити, вдарити когось. Робити цього у жодному разі не потрібно. Необхідно просто прийняти цю емоцію такою, яка вона є, дозволити їй бути. Через час ви помітите, що ця емоція почне згасати, а пізніше зникне зовсім. А знаючи про те, які психічні страждання може заподіяти негативний емоційний заряд, ви можете навмисно відтворити ту чи іншу емоцію в разі необхідності, наприклад, коли потрібно відтворити поведінку розлюченого людини.

3. Техніка простого виявлення емоцій.

Ще одна техніка, яка відноситься до основних. Її метою є оволодіння навичкою дивитися своїм емоціям в обличчя, а не шукати від них порятунку. Коли людина усвідомлює свої емоційні стани, у нього завжди є вибір, як відреагувати на ту чи іншу ситуацію і що відчути.

Освоювати дану техніку потрібно з простого записування подій, які викликають у вас різні переживання, прояви цих переживань, особливості їх впливу на вас і вашу поведінку. Проробляючи це, ви навчитеся виявляти притаманні вам типові реакції на певні емоції. Знаючи таку інформацію про себе, ви зможете в будь-який відповідний момент не тільки нейтралізувати стани, які не хотіли б переживати, але й продукувати ті,

які вам необхідні в даний момент часу. Уявіть тільки, яке впливу зробить на ваші акторські дані вміння відтворювати або гасити емоційні стани!

4. Техніка збільшення кількості подій, що викликають позитивні емоції. Уміння керувати емоціями ґрунтується, крім усього іншого, на те, що негативні емоції сприяють поганого самопочуття людини і навпаки. Звичайно, можна змінити сприйняття емоцій, але емоції в будь-якому випадку залишаться. Дана техніка передбачає оволодіння навичкою контролю над тим, що викликає негативні емоції.

Головним і основним прийомом цієї техніки є збільшення позитивних подій, які відбуваються в житті людини. Це можна здійснювати шляхом цілеспрямованого здійснення яких-небудь дій або організації заходів, що доставляють радісні переживання. Систематична практика цього може навіть призвести до того, що ваш спосіб життя зміниться докорінно. Але початковим результатом стане те, що ви почнете помічати більше хороших подій, які відбуваються у вашому житті. А це означає, що і ваш загальний настрій на будь-яку діяльність буде позитивним, а всі починання будуть увінчуватися успіхом, тому у всьому вам буде супроводжувати ентузіазм і розкриття творчого потенціалу [5].

Висновки. Емоційна компетентність дуже важлива у нашій професії, тому що ми повинні усвідомлювати власні емоції, вміти розрізняти емоції інших, вміти справлятися зі своїми негативними переживаннями використовуючи стратегії саморегуляції, мати здатність бути емоційно адекватним, тобто розуміти власні емоції, тощо. Також нам потрібно вчитися, як правильно та ефективно оволодівати емоціями, за допомогою різних технік, що б це не позначалося, як на Вашій індивідуальній, так і на роботі всіх членів екіпажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://uk.wikipedia.org>
2. <http://business-territory.com>
3. <http://nauka.zinet.info>
4. <http://psychologis.com.ua>
5. <http://moyaosvita.com.ua>
6. TG. EQ. Управление эмоциями. 6-е изд., стер. Аня фон Канитц

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САЙТА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ

Таранущенко В.И.

Херсонская государственная морская академия

Научный руководитель – Кравцова Л.В., к.т.н., доцент

Актуальность темы. В настоящее время большинство высших учебных заведений Украины используют такой информационный ресурс как сайт дистанционного обучения. Как правило, каждое учебное заведение создаёт свой сайт, базируясь на наиболее известных платформах. Контент сайта – это авторские материалы преподавателей ВУЗа, содержательная часть которых соответствует программе специальности. Для студентов такая форма подготовки – это современный подход к получению образования, доступ к необходимой информации в любое удобное для них время. Херсонская государственная морская академия также имеет свой сайт дистанционного обучения, организованный на одной из наиболее часто используемых платформ – MOODLE. Этот сайт является авторским проектом кафедры информационных технологий академии. Хотя проект разрабатывается только второй год, курсанты уже успели оценить все его достоинства. Большинство преподавателей не просто выкладывают материалы по дисциплинам на сайте; это материалы, разработанные ведущими специалистами академии в соответствии с компетентностным подходом к подготовке специалистов морского профиля. В этой работе мы покажем, как курсант получает доступ к информации, размещенной на сайте. К тому же, курсант всегда может посмотреть учебную программу не только по курсу, на котором он учится, а и по всем курсам подготовки бакалавра / магистра.

Основная часть. Итак, алгоритм получения информации следующий.

1. Заходим на страничку «Сайт дистанционного обучения» (Официальный сайт ХГМА / Образовательные структуры / Сайт дистанционного обучения). На первой странице сайта дистанционного обучения открываем «Робочі навчальні плани».

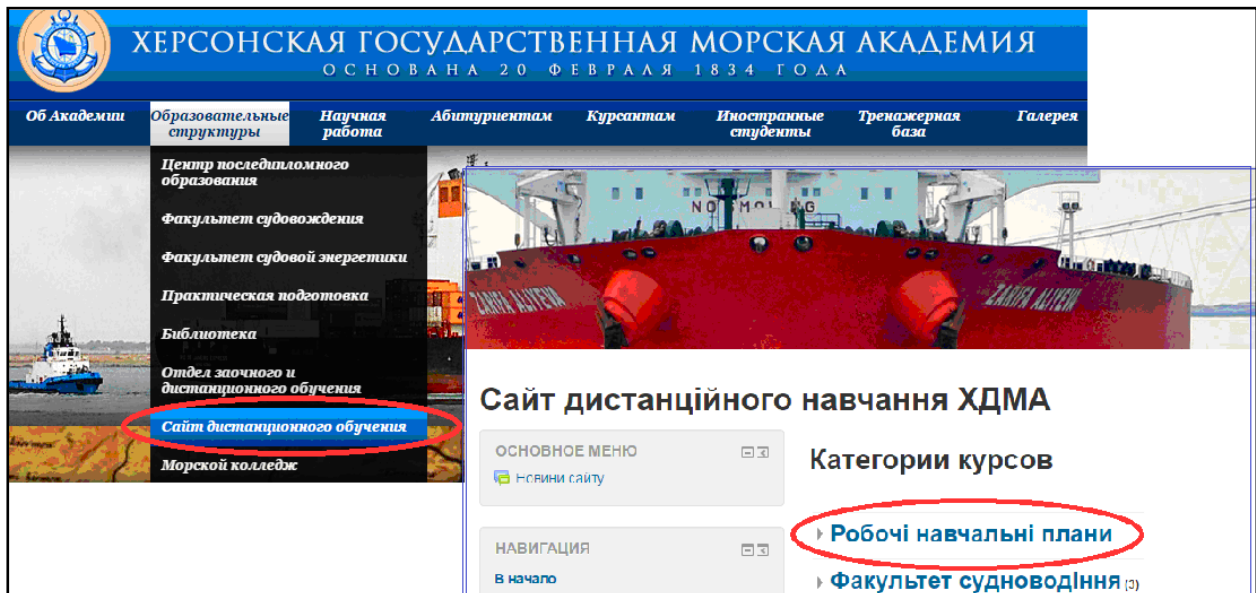


Рисунок 1 – Вход на сайт дистанционного обучения

2. В выпадающем подменю категории «Робочі навчальні плани» выбираем курс, на котором учимся (например, 3 курс), и факультет (например, «Судовождение»). Однако на этом этапе заканчивается открытый вход на сайт дистанционного обучения. Для того, чтобы получить доступ к информации, необходимо зарегистрироваться на сайте, введя в появившемся диалоговом окне свой персональный логин и пароль. Этот шаг

предусмотрен с целью защиты авторских прав преподавателей, предоставивших свои материалы для сайта.

3. После регистрации курсант получает доступ к учебному плану по своему курсу. Это даёт возможность курсанту получить полную информацию о том, какие дисциплины он будет изучать на своём курсе, какие кафедры ведут эти дисциплины. Например, дисциплина 3 курса факультета судовождения «Радіонавігаційні системи і прилади» относится к кафедре судовождения и безопасности жизнедеятельности на море. Рабочий учебный план каждого курса содержит полный перечень дисциплин, которые читаются на этом курсе, с указанием общего и аудиторного количества часов. Кроме того, курсанту открыт доступ к учебным планам других курсов, т.е. курсант может ознакомиться с программой его подготовки на любом курсе.

4. Определившись с дисциплиной, по которой нужны материалы, курсант в окне навигации странички сайта выбирает факультет (в нашем примере, судовождения) / кафедру (судовождения и безопасности жизнедеятельности на море) / свой курс (в данном примере, 3) / дисциплину (в нашем примере «Радіонавігаційні системи і прилади»). Получает доступ ко всем материалам дисциплины.

5. Материалы, как правило, содержат следующие элементы: рабочую программу дисциплины, лекции (или теоретические материалы), методические указания к выполнению практических, лабораторных работ, тематику семинарских занятий, методические указания к выполнению заданий для самостоятельного изучения, вопросы к зачетам / экзаменам, тест. Также для курсантов старших курсов выкладываются методические указания по оформлению курсовых работ, результатов прохождения практики. На выпускающих кафедрах добавляются материалы по оформлению дипломных работ.

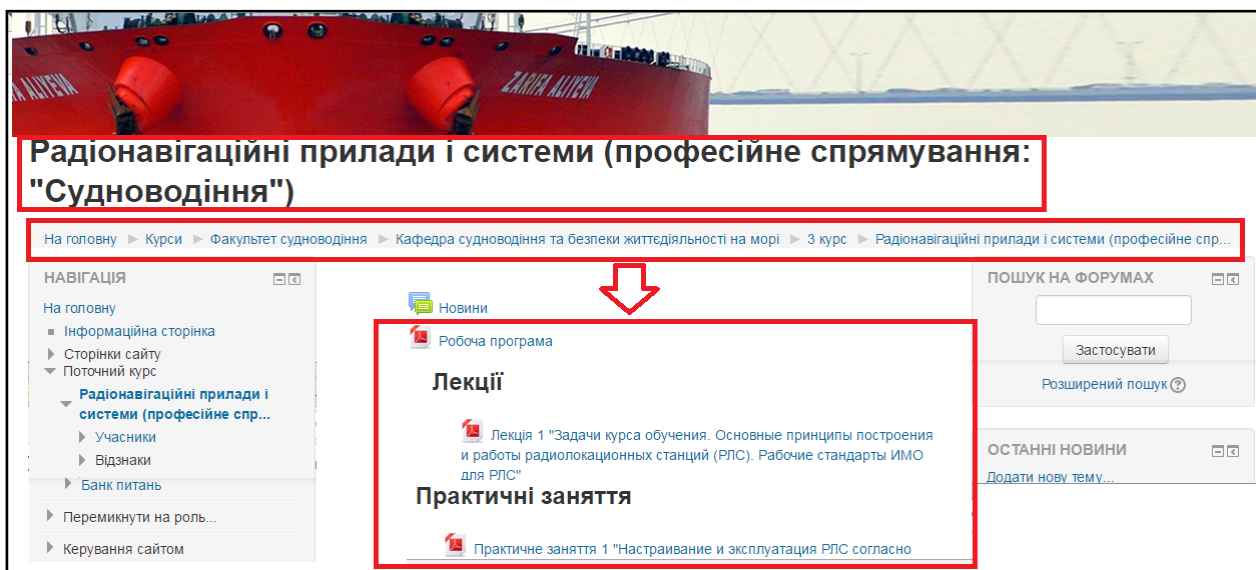


Рисунок 2 – Методические материалы по дисциплине

Такая форма представления материалов курса, безусловно, является очень удобной для курсанта, тем более что исключительная специфика учебного заведения предполагает наличие специального методического обеспечения.

Преподаватель имеет право и возможность предлагать курсанту любую форму использования своих материалов. Так, например, преподавателями кафедры ПНП (природничо – наукової підготовки) предложена следующая форма.

1. Курсант на первой странице СДО (рис. 1) выбирает «Факультет суднової енергетики», так как кафедра ПНП относится к этому факультету.

Из списка кафедр факультета выбирает кафедру ПНП, в перечне курсов выбирает преподавателя (например, преподаватель физики Богомолова Ирина Владимировна) (рис. 3).

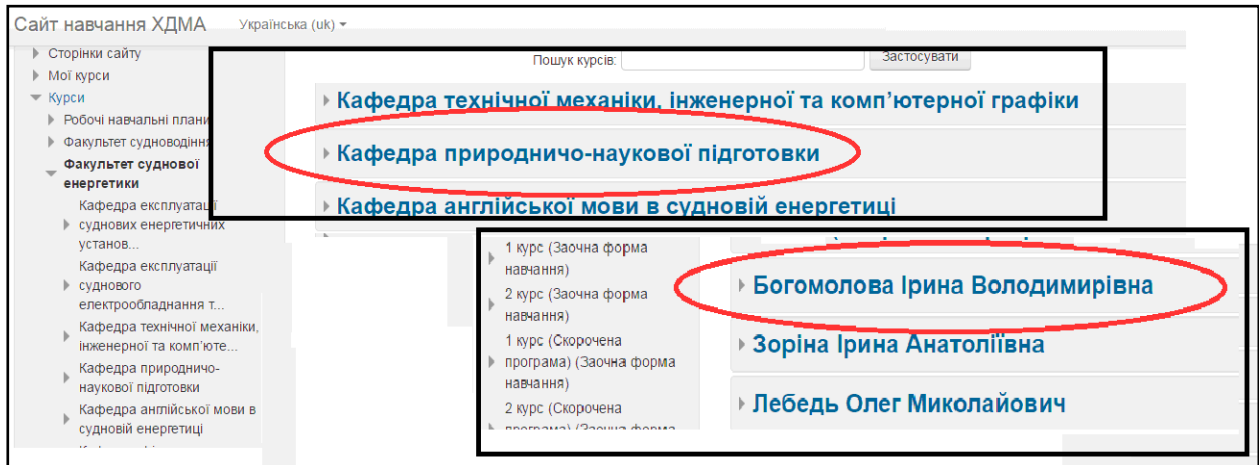


Рисунок 3. – Выбор кафедры и преподавателя дисциплины

Выбирает интересующий его предмет. Изучает материал, выполняет практические и лабораторные работы, сдаёт тест.

Результаты тестирования можно посмотреть сразу же по окончании тестирования.

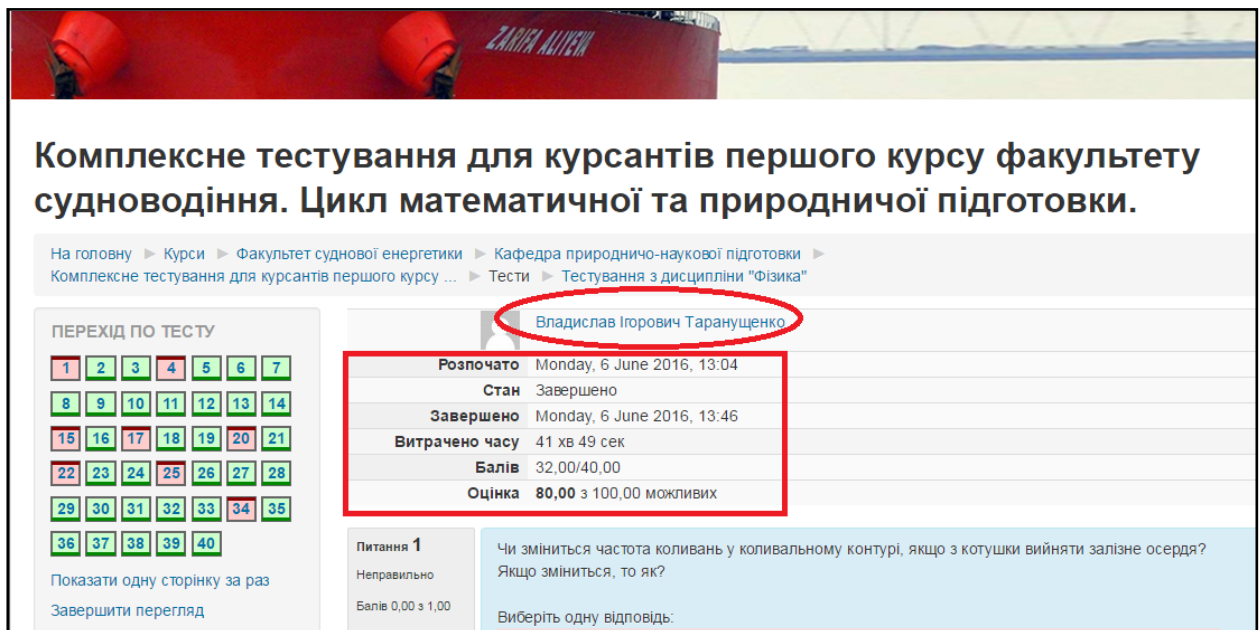


Рисунок 4 – Результати тестирования

Следует особо отметить тот существенный факт, что сам преподаватель, в первую очередь, должен активно участвовать в этом процессе, во время своих занятий ориентировать курсантов на дополнительное, расширенное изучение материала, тем более что непосредственно на занятиях не всегда хватает времени на изложение всего предусмотренного программой курса материала. Кроме того, на сегодняшний день актуальным является внедрение интерактивных форм работы с материалами сайта дистанционного обучения,

Напоминаем, что курсант может открывать и изучать материалы по любой дисциплине, если эти материалы не заблокированы преподавателем.

Выводы. Овладение будущими специалистами морской отрасли необходимыми компетенциями напрямую зависит от того, какие методы и технологии обучения используются учебным заведением, а также от того, насколько активны пользователи этих

технологий. Сайт дистанционного обучения Херсонской морской академии, развернутый на платформе MOODLE, на сегодняшний день является полноценным информационным ресурсом, поддерживающим как обучающие, так и контролирующие функции. Таким образом, в академии созданы все условия для внедрения технологий дистанционного обучения в учебный процесс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование и разработка дистанционного учебного курса в среде Moodle 2.7: учебно-методическое пособие / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н. П. Клейносова, Э. А. Кадырова, И. А. Телков, Р. В. Хруничев. Рязань, 2015. 164 с.
2. Анисимов А. М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle [Электронный ресурс]. Учебное пособие. – Харьков: ХНАГХ, 2009.
3. Методические рекомендации для пользователей сайта дистанционного обучения ХГМА / ХГМА; сост. Кравцова Л.В., Зайцева Т.В. Херсон, 2016. Ч.1 – 5.

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО БЕЗПЕКУ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ У СТУДЕНТІВ СУДНОВОДІВ ТА СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ

Тарасов В.С.

*Київська державна академія водного транспорту
імені гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного
Науковий керівник – Кукалець Л.М., ст. викладач*

Вступ. Наслідками морських катастроф та аварій є людські жертви, екологічні проблеми, значні матеріальні втрати, а також втрати та травми психологічного характеру. Вищі морські навчальні заклади України готують фахівців, в тому числі іноземних громадян, які, як правило, працюють далеко за межами України. Від їх професіоналізму залежать тисячі людських життів, а також світова екологічна безпека. Щорічно в результаті аварій на морському транспорті гине біля однієї тисячі людей. Загальновідомо, що праця фахівців морської галузі є небезпечною, відповідальною, психо-емоційно напруженою. У зв'язку із стрімким технічним та технологічним розвитком, а також тенденцією до скорочення чисельності членів екіпажу, інтелектуальне навантаження на плавсклад збільшується, відповідальність зростає, потенційні професійні обов'язки розширюються і інтегруються із суміжними спеціальностями. За проведеними дослідженнями від 60 % до 80 % аварій фахівці пов'язують із людським фактором (зовнішнім суб'єктивним фактором). Мова йде про необґрунтовані та нескоординовані дії суднового екіпажу, некомпетентність, халатність, емоційну нестійкість тощо. В основі відповідної низки помилок спеціалістів морської галузі лежить низький рівень сформованості інтегративної професійної та навчальної діяльності [1, 2, 3, 4]. Навички злагодженої професійної діяльності, відповідального ставлення до обов'язків у студентів морських спеціальностей формуються саме засобами навчальної підготовки. Усе вищезазначене, практика, міжнародні документи морської галузі спрямовують зусилля учасників педагогічного процесу діяти у напрямку посилення відповідальності навчальних закладів, що здійснюють підготовку кадрів для екіпажів морських суден щодо якості освіти випускників. Одним із шляхів є формування у студентів судноводіїв та суднових механіків уявлень про безпеку морського транспорту, ознайомлення їх із статистичними даними, міжнародними документами та сучасними методами попередження аварійних ситуацій.

Основна частина. Фахівці наголошують про необхідність пам'ятати про те, що аварійність морських суден не знизиться сама по собі. Це можливо лише в результаті роботи аналітиків, шляхом значних витрат на попередження аварійних ситуацій [5], а також заходів організаційного характеру [2]. Мета доповіді – ознайомитись с деякими практичними діями, які наразі ведуться міжнародними компаніями та організаціями за цим напрямом.

Одним із чинників попередження аварійності є переосмислення, зміна відношення до безпеки мореплавства самими моряками. За словами генерального директора управлінської компанії «Bernhard Schulte Shipmanagement» (BSM): «Изменение в поведенческих установках моряков является ключом к повышению профессионального имиджа морской отрасли и безопасности мореплавания» (інфобюлетень ДВАМК, №18, червень 2014, із посиланням на safety4sea.com). Висока культура безпеки на борту – важливий фактор, який дозволяє знизити рівень аварійності на морському торговому флоті. Компанією розроблено і впроваджується детальний процес відбору моряків з необхідними якостями для роботи в морі. Пріоритетним моментом є наявність відповідного образу мислення, моральної відповідальності перед собою, перед колегами, перед оточуючим середовищем за безпеку на борту, а також екологічну безпеку.

Загальновідомо, що морський транспорт є одним із джерел хронічного забруднення морського середовища та підвищеної загрози розливу нафти. Як вказують фахівці, екологічна небезпека морського транспорту складається з двох складових – експлуатаційної та аварійної [6]. Обидві є вкрай небезпечними для оточуючого середовища. Забруднення, що виникають у процесі експлуатації суден, діяльності портів та судноремонтних підприємств утворюються постійно, хоча і в порівняно невеликій кількості. При аварійних розливах відбуваються залпові викиди великої кількості шкідливих речовин, але вони обмежені районом аварії та прилеглими територіями. При аварійних викидах спостерігається масова загибель морської флори та фауни, а при експлуатаційних забрудненнях хронічне отруєння всього морського середовища та пов'язаних з ним екосистем.

Іншим чинником попередження аварійності є технічна підтримка мореплавства. Провідні світові компанії постійно працюють над розвитком технічних засобів судноводіння, зокрема над програмними рішеннями щодо полегшення завантаження, оновлення морських електронних карт та розробки інтелектуальних систем попередження зіткнення суден.

Компанія – дистриб'ютор морських електронних карт Nautisk (Великобританія) сумісно з компанією – розробником програмного забезпечення Telko розробили програмне рішення, яке дозволяє легко завантажувати морські електронні карти та проводити їх оновлення. Nautisk продає судновласникам інформаційні послуги по оновленню електронної картографічної інформації, а компанія Telko (Норвегія) виступає розробником програми Tecdis – морської електронної картографічної системи ECDIS. Варто зауважити, що міжнародні морські організації, а також відповідні організації провідних морських держав заради попередження аварійності слідкують за достовірністю картографічного навігаційного забезпечення суден. Одним із численних прикладів такої діяльності є наступний. Апеляційний суд Австралії (червень 2014 року) виніс рішення на користь Агенції морської безпеки Австралії (AMSA), яка затримала танкер СКФ «Енисей». Судно було затримано через те, що деякі карти у судовій колекції не відповідали вимогам AMSA, а були роздруковані зі сканкопій адміралтейських карт. Суд та AMSA визнали використання таких матеріалів небезпечним для мореплавства. Загалом же AMSA здійснює в рік біля 3000 PSC і через різні порушення затримує біля 200 суден щорічно.

Hyundai Heavy Industries розробила інтелектуальну систему попередження зіткнення суден. Вона здійснює пошук оптимального маршруту і дозволяє уникнути зіткнень завдяки автоматичному виявленню потенційних перешкод, таких як судна або рифи в радіусі 50 км. Система також оцінює небезпеку виходячи із типу судна, погодних умов, вітру, тощо. Компанією проведено вдалі випробування обладнання на деяких типах контейнеровозів та танкерів. У поєднанні з AIS, системою автоматичної прокладки і електронними картами, розробка Hyundai Heavy Industries дозволяє аналізувати розміщення перешкод та їх характер.

Певний вклад у справу забезпечення безпеки мореплавства робить і Європейське космічне агентство (ESA), працюючи у напрямі розробки супутникової системи відслідковування суден у морі.

Висновки. Імплементация України до світового морського та освітнього простору, посилена увага до безпеки судноплавства, посилення відповідальності навчальних закладів, що здійснюють підготовку кадрів для екіпажів морських суден щодо якості освіти випускників, актуалізує необхідність модернізації морської професійної освіти. Формування уявлень про безпеку морського транспорту у студентів судноводіїв та судових механіків для усвідомлення ними власної відповідальності відіграє у цьому процесі далеко не останню роль. Це слід мати на увазі викладачам спеціальних і фундаментальних дисциплін, а також студентам, які планують пов'язати свою професіональну діяльність із морем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Басанец Н.Г. Конвенционные и классификационные требования к обеспечению безопасности судоходства: справочно-методическое пособие. – Одесса, 2008. – 260с.
2. Василенко Д.А. Человеческий фактор и безопасность мореплавания // Сучасні проблеми морського транспорту та безпека мореплавства: Матеріали V Всеукраїнської студентської наукової конференції. Херсон, 19 листопада 2015 року. – С.82-86.
3. Герганов Л.Д. Профессиональная подготовка плавсостава Придунавья в условиях международной интеграции // Професійне навчання на виробництві: Збірник наукових праць. – К.: Науковий світ, 2009. – Вип., 3. – С.88-97.
4. Михеев А.И. К вопросу о причинах аварийности торгового флота // Водний транспорт: Збірник наукових праць. – К.: КДАВТ, 2015. - №1(22). – С.28-33.
5. Парменова Д.Г. Анализ аварийных ситуаций с судами морского флота // Судновые энергетические установки. – 2013. - №31. – С.149-155.
6. Семанов Г.Н. Морской транспорт и экологическая безопасность – Электроний ресурс. – Режим доступа: <http://mi32.narod.ru/01-99/safety.html>

ГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ СУДОВОДИТЕЛЕЙ

Телегань В.Ю.

*Киевская государственная академия водного транспорта
имени гетьмана П.Конашевича-Сагайдачного*

Научный руководитель – Клиндухова В.Н., к.мед.н., доцент

Введение. Основной особенностью образовательных процессов XX – го века, международной конференцией ЮНЕСКО, признан переход от ОБУЧЕНИЯ (teaching) к образованию (education), а также повышение внимания к фундаментальным знаниям, к более интенсивному развитию творческого потенциала субъектов обучения, к использованию ИКТ. Система современного математического образования Высших морских учебных заведений не может стоять и не стоит в стороне от соответствующих исследований и попыток их практической реализации.

Цель нашей статьи: привести пример задачи, которая демонстрирует попытку «вплетение» некоторых отдельных элементов математического аппарата, а также методов и моделей оптимизационного характера в традиционное содержание высшей математики.

Основная часть. На наш взгляд, удачным практическим материалом, в данном контексте, есть некоторые задачи математического программирования, которые можно решить графическим способом.

Задача 1. В некоторые пункты необходимо доставить 200 000 тонн груза. Для доставки могут быть выделены 11 мелкогабаритных грузовых теплоходов ГТ-1 и 8 крупногабаритных теплоходов ГТ-2. По некоторым кадровым и техническим показателям действуют определенные квоты: в целом необходимо использовать не менее 15 судов; количество использованных судов ГТ-1 не более чем на 5 единиц превышать количество использованных судов ГТ-2. Эксплуатационные расходы для судов ГТ-1 составляют 17 тыс. денежных единиц за период доставки, а для ГТ-2 – 20 тыс. денежных единиц. Провозная способность каждого судна за период доставки соответственно: 10 тыс. тонн и 18 тыс. тонн. Определить минимальные эксплуатационные расходы, а также соответствующее количество судов обоих классов x_1 (ГТ-1) и x_2 (ГТ-2), необходимых для обеспечения доставки в указанных условиях.

Комментарии к решению задачи. Считаем, что суда обоих классов в течение всего периода завоза могут использоваться на полную грузоподъемность, что позволяет без значительных погрешностей принять линейную зависимость провозной способности от числа использованных судов [1, с.205]. Таким образом, провозная способность по всем судам обоих типов равна: $(10x_1 + 18x_2)$.

Обозначим через z - эксплуатационные расходы по осуществлению доставки, тогда целевая функция задачи будет иметь вид:

$$z = 17x_1 + 20x_2 \rightarrow \min ,$$

а система ограничений:

$$\begin{cases} 10x_1 + 18x_2 \geq 200 \\ x_1 + x_2 \geq 15 \\ x_1 - x_2 \leq 5 \\ x_1 \leq 11, x_2 \leq 8 \\ x_1 > 0, x_2 > 0 \end{cases}$$

Первым этапом решения задачи линейного программирования графическим способом является построение на координатной плоскости x_1 O x_2 решения

вышеприведенной системы неравенств (области определения целевой функции), которое в линейном программировании называют многоугольником (областью) допустимых решений. $ABCDE$ (рис. 1):

– построение соответствующих прямых: $10x_1 + 18x_2 = 200$ (1); $x_1 + x_2 = 15$ (2); $x_1 - x_2 = 5$ (3); $x_1 = 11$ (4); $x_2 = 8$ (5);

– нахождение точек их пересечения: $A(8,75;6,25)$, $B(7;8)$, $C(11;8)$, $D(11;6)$, $E\left(\frac{145}{14}; \frac{75}{14}\right)$;

– определение полуплоскостей, являющимися решениями линейных неравенств с двумя переменными;

– определение области пересечения вышеуказанных полуплоскостей: многоугольник $ABCDE$.

Техника выполнения вышеуказанных действий подробно и доступно изложена в известных учебных пособиях

Известно, что поскольку целевая функция z , будучи линейной, не может иметь точек экстремума внутри области допустимых решений, то она достигает наибольшего и наименьшего значения на границе области. Система ограничений также является линейной, поэтому можно сделать вывод, что наибольшего и наименьшего значения целевая функция достигает в вершинах полученного многоугольника допустимых решений.

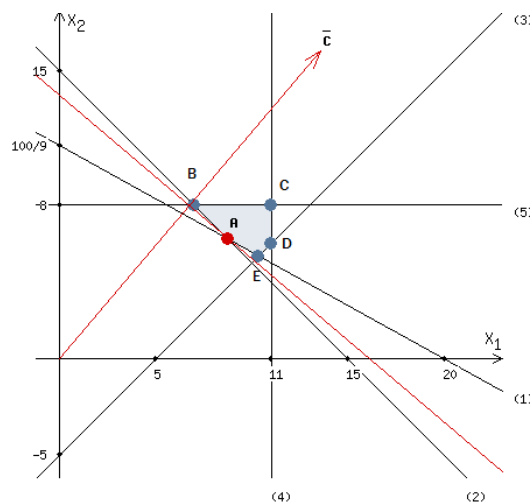


Рисунок 1 – Многоугольник допустимых решений, линия уровня и градиент целевой функции

Вершины упомянутого многоугольника в линейном программировании называют опорными решениями (или опорными планами). Таким образом, найти наименьшее (или наибольшее) значение целевой функции можно следующим образом:

– вычислить значение функции в вершинах полученного многоугольника:

$$z_A(8,75;6,25) = 273,75; z_B(7;8) = 279; z_C(11;8) = 347; z_D(11;6) = 307; z_E\left(\frac{145}{14}; \frac{75}{14}\right) \approx 283$$

– выбрать из этих значений наименьшее (наибольшее) и указать опорное решение, при котором целевая функция приобретает соответствующего экстремального значения (его называют оптимальным):

$$z_{\min}(8,75;6,25) = 273,75.$$

В задачах, где переменными целевой функции могут быть любые действительные числа, полученное выражение отражает решение (оптимальный план). Однако, согласно

содержанию предлагаемой оптимизационной задачи, переменные x_1 и x_2 могут принимать только целые значения. Если округлить значения переменных, то получим $x_1 = 9$ и $x_2 = 6$. Но точка с такими координатами не принадлежит многоугольнику допустимых решений $ABCDE$. Такой вывод можно сделать либо путем визуального анализа, или аналитически:

$$10x_1 + 18x_2 = 10 \cdot 9 + 18 \cdot 6 \leq 200.$$

Таким образом, округление полученного числового значения может привести к неправильному результату. Поэтому предлагаемую задачу следует рассматривать как задачу целочисленного программирования. Приближим многоугольник допустимых решений $ABCDE$ вписанным многоугольником с вершинами в целых точках $LCDFKM$ (рис.2), где $L(8;8)$, $C(11;8)$, $D(11;6)$, $F(10;6)$, $K(10;7)$, $M(8;7)$, тогда

$$z_L(8;8) = 296; z_C(11;8) = 347; z_D(11;6) = 307; z_F(10;6) = 290; z_K(10;7) = 310; z_M(8;7) = 276,$$

$$z_{\min}(8;7) = 276.$$

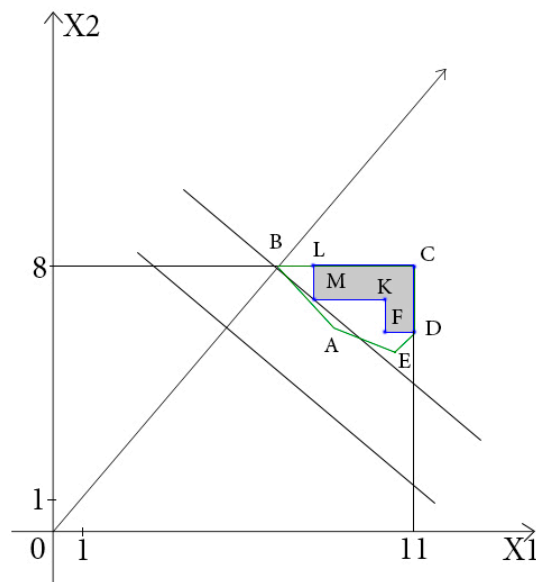


Рисунок 2 – Приближение многоугольника допустимых решений $ABCDE$ вписанным многоугольником с вершинами в целых точках $LCDFKM$

Решить указанную задачу можно и другим способом. В частности, используя такие понятия как: линия уровня функции двух переменных, градиент функции. Такой подход значительно сокращает процесс решения задачи и качественно переориентирует его.

После построения многоугольника допустимых решений, строят линии уровня и градиент целевой функции (рис. 1):

$$17x_1 + 20x_2 = 250$$

...

$$17x_1 + 20x_2 = 270$$

$$\vec{c} = \overrightarrow{\text{grad } z} = (17; 20)$$

При этом целесообразно обратить внимание на роль, важность и многочисленное использование линий уровня, как одного из способов наглядного изображения и исследования поведения функций многих переменных. Известно, что в процессе построения графиков функций двух переменных в основном возникают значительные трудности. Присваивая функции различные значения k ($z = f(x, y) = k, k = \text{const}$), и

каждый раз строя линию с заданным уровнем k получаем ряд линий уровня (их часто называют топологической картой графика функции). Полученное семейство линий уровня дает наглядное представление о характере изменения функции, а также позволяет судить о графике функции $z = f(x, y)$. Примерами использования линий уровня есть: параллели и меридианы на глобусе (линий уровня функции широты и долготы); синоптики публикуют карты с изображением изотерм и изобар (линии уровня температуры); в экономике примером линий уровня являются изокванты (линии, вдоль которых производственная функция равна константе). В предлагаемых задачах целевая функция является линейной, поэтому линии уровня представляют собой семейство прямых.

Не менее важно обратить внимание на значимость и использование понятия градиента целевой функции. Известно, что именно градиент целевой функции, показывает направление ее наибольшего роста. Также известно, что градиент функции $\overrightarrow{grad z}(M_0)$ является вектором нормали касательной, проведенной к линии уровня в точке $M_0(x_0; y_0)$. Именно поэтому для нахождения экстремумов целевой функции осуществляют параллельный перенос линии уровня в направлении $\overrightarrow{grad z}$ (для нахождения максимума целевой функции) или в обратном направлении $-\overrightarrow{grad z}$ (для нахождения минимума целевой функции). Параллельный перенос осуществляется до тех пор, пока линия уровня не пройдет через последнюю точку (точки) ее пересечения с областью решений. Координаты указанной точки и определяют оптимальный план задачи.

Понятно, что, как и в первом случае, переменные x_1 и x_2 могут приобретать только целые значения. В качестве многоугольника допустимых решений используют многоугольник $LCDFKM$ (вместо $ABCDE$). А последней точкой, в которой линия уровня, двигаясь в направлении: $-\overrightarrow{grad z} = (-17; -20)$, пересечет область $LCDFKM$, будет точка $M(8; 7)$, поэтому (рис. 2):

$$z_{\min}(8; 7) = 276.$$

Если бы по содержанию задачи нас устраивали бы не только целые значения переменных, то последней точкой, в которой линия уровня, двигаясь в направлении $-\overrightarrow{grad z} = (-17; -20)$, пересекла бы область $ABCDE$, была точка $A(8,75; 6,25)$ (рис. 1).

Ответ: Минимальные эксплуатационные расходы составят около 276 тыс. денежных единиц, при этом должно быть привлечено 8 судов типа ГТ-1 и 7 судов типа ГТ-2.

Выводы. Специфика будущей работы студентов-судоводителей предусматривает выполнение профессиональных обязанностей в условиях нестандартных ситуаций, которые требуют быстрой реакции, способности принимать самостоятельные решения, высокоразвитого логического, критического и пространственного мышления, психологической стойкости. Специалист морской отрасли должен уметь выстраивать целевую ситуационную модель, прогнозировать риски, а также возможности их преодоления. Другими словами, принимать оптимальные решения, которые возможны в той или другой ситуации. Оптимизационные задачи являются своеобразным тренажером для формирования и развития всех вышеуказанных профессиональных качеств студентов-судоводителей, поэтому ними стоит дополнять традиционный учебный материал высшей математики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пьяных С.М. Экономико-математические методы оптимального планирования работы речного транспорта. Учебник для институтов водного транспорта / С.М.Пьяных. – М.: Транспорт, 1988. – 253 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПІДГОТОВКИ МОРСЬКИХ ФАХІВЦІВ

Філімонов С.О., Цуркан Б.С.

Херсонська державна морська академія

Наукові керівники – Нестеренко В.Б. капітан, ст. викладач;

Завальнюк О.П. к.т.н., доцент

Вступ. У 2016 році розроблено Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 271 Річковий та морський транспорт, а також освітні програми підготовки морських фахівців за наступними спеціалізаціями: «Судноводіння», «Експлуатація суднових енергетичних установок» та «Експлуатація судового електрообладнання і автоматика суден» згідно із вимогами ПДНВ-78/95/10 [1] та рекомендаціями відповідних ІМО ModelCourses [2-6].

Актуальність досліджень. У вище вказаних документах наведений перелік компетентностей випускника, якими він має володіти після засвоєння певної освітньої програми. Відомо [7], що компетентність – це «динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти». Компетентності розподіляються на такі різновиди: інтегральні, загальні та спеціальні. Згідно із [7] інтегральна компетентність – це «узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності». Загальні компетентності визначаються [7] як «універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку». Спеціальні (фахові, предметні) компетентності є компетентностями [7], що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю.

У Стандарті вищої освіти підготовки морських фахівців інтегральна компетентність визначена як здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері судноплавства та судової інженерії, що передбачає застосування теорій і методів наук про устрій судна, навігацію, механічну та електричну інженерії, експлуатацію та ремонт засобів транспорту, управління ресурсами. А серед загальних компетенцій усіх вище згаданих освітніх програм підготовки морських фахівців зазначено, у тому числі:

- здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- засвоєння нових знань, володіння сучасними інформаційними технологіями;
- базові знання в галузі інформатики та сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.

Одночасно з цим успішне завершення освітньої програми підготовки морського фахівця передбачає здобуття особою, якій присвоюється кваліфікація, теоретичних знань, професійних умінь та навичок, необхідних для розв'язування спеціалізованих професійних задач з навігації та управління морськими суднами, управління технічними системами та комплексами морських суден, експлуатації судового електрообладнання і засобів автоматизації, у тому числі:

- концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень у сфері річкового та морського транспорту;
- уміння використовувати інформаційні технології для організації та управління;

– уміння передавати та одержувати професійну інформацію, ідеї, проблеми та їх рішення при спілкуванні з фахівцями та нефахівцями.

Виходячи, з вище вказаного, слід наголосити на важливості коректного використання професійних інтернет-ресурсів, як неодмінної складової компетентнісного підходу підготовки морських фахівців. Бо досить часто здобувач у процесі теоретичного чи практичного навчання в умовах безперешкодного доступу до будь-якої інформації у мережі Internet стикається з надскладною задачею: знайти, обрати, проаналізувати, оцінити і застосувати для вирішення тої чи іншої проблеми певне інтернет джерело.

Постановка задачі. Виявити та проаналізувати інтернет джерела професіоналізму (sourcesofprofessionalism) морського фахівця та скласти алгоритм використання професійних інтернет-ресурсів при розв’язанні фахових задач у сфері річкового та морського транспорту.

Основна частина. Останніми роками в морській галузі [8] часто зустрічається термін «професійний розвиток» (ProfessionalDevelopment) або безперервний професійний розвиток («ContinuousProfessionalDevelopment»). Відповідно до [9] «Lifelonglearning, orprofessionaldevelopment, isanaturalhumantrait» – навчання впродовж життя чи професійний розвиток – це природна людська риса. В умовах інтенсивного технічного оновлення флоту, виникнення нових типів і різновидів суден, удосконалення суднового устаткування, систем і приладів, розвитку устаткування морських шляхів, подальшого вдосконалення правової галузі і страхової практики, потрібний постійний розвиток і поглиблення знань, досвіду і умінь капітанів та всіх морських фахівців в цілому. Раніше на морському флоті також проводилася активна робота щодо підвищення кваліфікації плавскладу, у даний час вона стає все більш інтенсивною [9].

Таблиця 1 – Класифікація інтернет джерел професіоналізму морського фахівця

Назва групи інтернет джерел	Назва організацій, установ, об’єднань та адреси їх сайтів
1	2
1. Стандарт / Standards	<p>www.imo.org – International Maritime Organization.</p> <p>www.iso.org – International Organization for Standardization.</p> <p>www.cen.eu – European Committee for Standardization.</p> <p>www.cenelec.eu – European Committee for Electrotechnical Standardization.</p> <p>www.iec.ch – International Electrotechnical Commission.</p> <p>www.cie.co.at – International Commission on Illumination.</p> <p>www.itu.int – International Communication Union.</p> <p>www.bsigroup.com – British Standards, main internet site.</p> <p>www.ansi.org American National Standards Institute with a vast Internet Resources Overview page some of which are also listed here.</p> <p>www.nautinst.org – TheNauticalInstitute</p> <p>www.uscg.mil – United States Coast Guard (USCG) main site.</p> <p>www.standard.no/en/sectors/Petroleum – Norwegian Standards for the Petroleum Industry.</p>

Продовження табл. 1

1	2
2. Класифікаційні товариства / Ships Classification Societies	<p>www.iacs.org.uk – International Association of Classification Societies.</p> <p>www.emsa.europa.eu – European Maritime Safety Agency.</p> <p>www.lr.org/sectors/marine – Lloyd’s Registers ships classification.</p> <p>www.cdlive.lr.org – Lloyd’s Registers marine classification information service with entries to lists of type approved equipment.</p> <p>www.eagle.org – American Bureau of shipping.</p> <p>www.bureauveritas.com – Bureau Veritas.</p> <p>www.dnvgl.com – DNV GL Group.</p> <p>www.rina.org – Registro Italiano Navale (RINA).</p> <p>www.classnk.or.jp – Nippon Kaiji Kyokai.</p> <p>www.rs-head.spb.ru/en – Russian Maritime Register of Shipping.</p>
3. Міжнародні компанії-виробники морських систем та обладнання / Largesystemsandequipmentsuppliers	<p>www.rolls-royce.com – global company providing highly-efficient integrated power and propulsion solutions.</p> <p>www.marine.man.eu – Marine Engines & Systems.</p> <p>www.wartsila.com – global leader in advanced technologies and complete lifecycle solutions for the marine and energy markets.</p> <p>www.schneider-electric.com – Schneider Electric, components, complete assemblies and systems.</p> <p>www.siemens.com – Siemens, components, complete assemblies and systems.</p> <p>www.abb.com – ABB, components, complete assemblies and systems.</p> <p>www.ge.com – GE, components, complete assemblies and systems.</p> <p>www.nema.org – NEMA, the Association of Electrical and Medical Imaging Equipment.</p>
4. Матеріали / Material classification	<p>www.ul.com – Underwriters Laboratories (UL).</p> <p>www.ptb.de/en – The Physikalisch-Technische Bundesanstalt is the German national metrology institute</p>
5. Автоматичні системи ідентифікації суден / Ships Automatic Identification System (AIS)	<p>www.marinetraffic.com/ais.</p> <p>www.digital-seas.com.</p>
6. Базові природничі та інженерні науки / General science, basics for engineering	<p>www.bubl.ac.uk.</p> <p>www.intute.ac.uk.</p> <p>www.unesco.org.</p>
7. Допоміжні / Various sites	<p>www.mathconnect.com.</p> <p>www.thefreedictionary.com.</p> <p>webbook.nist.gov/chemistry.</p> <p>www.islandnet.com/robb/marine.html.</p>

До джерел професіоналізму (sourcesofprofessionalism) морського фахівця слід віднести [9]:

- профільні установи морського флоту, у тому числі міжнародні (The NauticalInstitute, TheRoyalInstituteofNavigation, The Institute of Marine Engineering, Science and Technology тощо);
- фахові інтернет джерела (веб-сайти: ІМО, Класифікаційних товариств, національних морських організацій з безпеки мореплавства, P&Iclubs, морської преси, великих компаній-виробників морського обладнання, ShipsAIS, сайти базових природничих та інженерних наук тощо);
- членство у профільних установах морського флоту, що забезпечує вільний доступ до інформації, призначеної лише для членів організації, безкоштовну участь у зустрічах, круглих столах, семінарах (TheNauticalInstitute, INTERCARGO тощо).

Далі наведено класифікацію інтернет джерел професіоналізму фахівця [10].

Складені алгоритми використання професійних інтернет-ресурсів при розв’язанні фахових задач судноводієм та судновим електромеханіком на конкретних прикладах представлено на рис. 1, 2 відповідно.

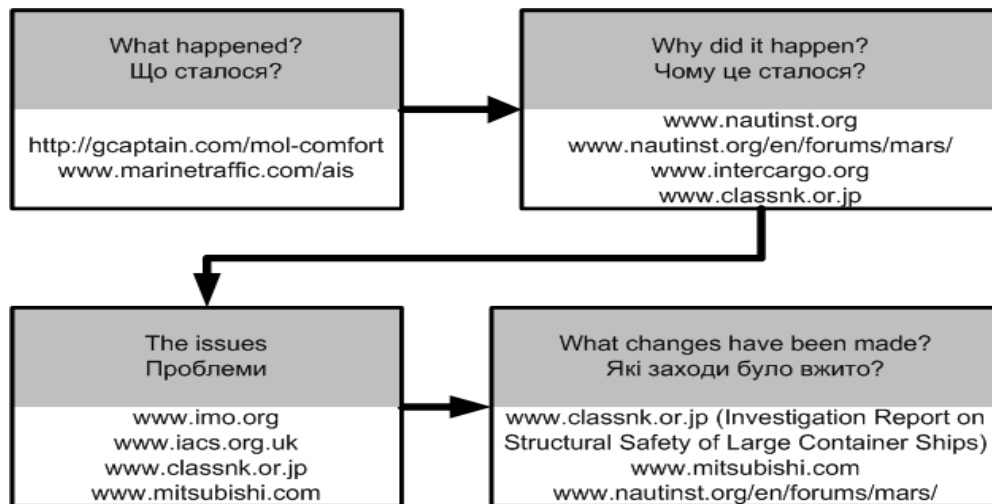


Рисунок 1 – Алгоритм використання професійних інтернет-ресурсів при розв’язанні фахових задач судноводієм на прикладі розслідування катастрофи контейнеровоза «MOLCOMFORT» в результаті втрати поздовжньої міцності суднового корпусу

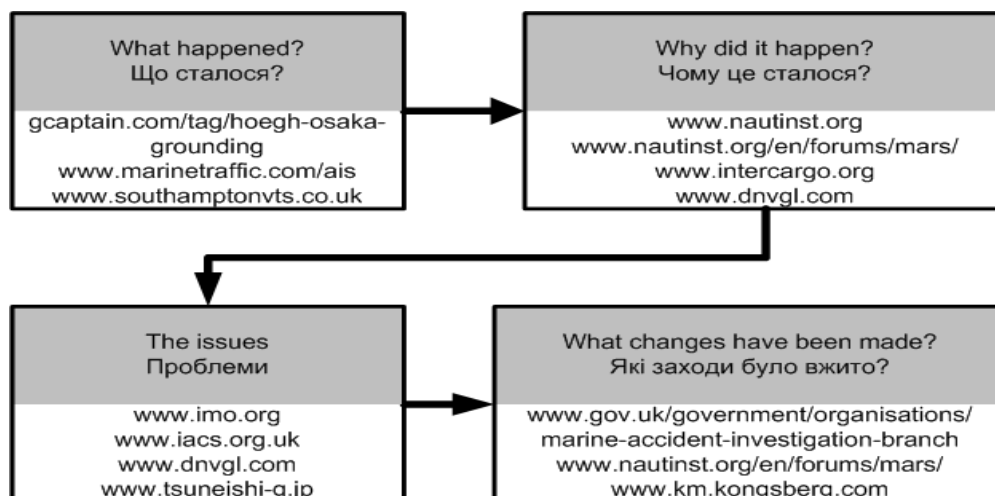


Рисунок 2 – Алгоритм використання професійних інтернет-ресурсів при розв’язанні фахових задач судновим електромеханіком на прикладі розбору та аналізу аварії морського судна типу «RO-RO»

Висновки. В ході дослідження виявлені, проаналізовані та складена класифікація інтернет джерел професіоналізму (sourcesofprofessionalism) морського фахівця. Розроблено алгоритми використання професійних інтернет-ресурсів при розв'язанні фахових задач у сфері річкового та морського транспорту судноводієм та судновим електромеханіком. Доведена важливість використання професійних інтернет-ресурсів в процесі так званого безперервного професійного розвитку «ContinuousProfessionalDevelopment».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. – Лондон.: ИМО. «Эшфорд Пресс», 2011. – 450 с.
2. Model Course 7.01 Master and Chief Mate. – London: IMO, 2014. – 259 p.
3. Model Course 7.02 Chief engineer officer and second engineer officer. – London: IMO, 2014. – 278 p.
4. Model Course 7.03 Officer in charge of a navigational watch. – London: IMO, 2014. – 300 p.
5. Model Course 7.04 Officer in charge of anEngineering watch. – London: IMO, 2014. – 280 p.
6. Model Course 7.08 Electro-Technical Officer. – London: IMO, 2014. –190 p.
7. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти (Наказ Міністерства освіти і науки України від «01» червня 2016 № 600) [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу до сайту: <http://mon.gov.ua/>. – Назва з екрану.
8. ContinuousProfessionalDevelopment [Електронний ресурс] / Internationalmaritimeorganization. – Режим доступу до сайту: <http://www.imo.org/>. – Назва з екрану.
9. TheNavigator. Professional Development. Where will it take you? [Електронний ресурс] / TheNauticalInstitute. – Режим доступу до сайту: <http://www.nautinst.org/>. – Назва з екрану.
10. BorstlapR., KatenH. Ships' electricalsystems / ReneBorstlap, HanstenKaten. – Enkhuizen: DOKMARMaritimePublishers B.V., 2011. – 224 p.

КОМПЕТЕНТНОСТНИЙ ПОДХОД – СОВРЕМЕННАЯ ПАРАДИГМА В ОБРАЗОВАНИИ И ПОДГОТОВКЕ УКРАИНСКИХ МОРЯКОВ

Химчак М.С.

Национальный университет «Одесская морская академия»

Научный руководитель – Кривошецов В.Е., к.т.н., доцент, ст. научный сотрудник

Компетентный специалист, способный демонстрировать/применять свои знания, умения и навыки в определённой области, нужен везде и всегда. Но где его взять? «Утечка умов» или потеря компетентных специалистов для каждой отдельной организации, отрасли любой индустрии и целой страны не является новой проблемой. И это естественно: «рыба ищет, где глубже, а человек, где лучше». Вложение в человека, в его образование, в подготовку к эффективному и результативному труду – главнейшая задача современности и приращенный капитал, альтернативы которому просто не существует. При этом мотивация людей оставаться в определённой организации, отрасли, стране – не менее важная задача, требующая отдельного рассмотрения. Реальный образовательный уровень активного населения Украины, представляется, существенно ниже типичных показателей для большинства развитых стран, а также части постсоветских стран и даже некоторых стран, так называемого, третьего мира. При этом по отраслям народного хозяйства бывшего СССР на конец прошлого века образованность транспортников, к которым относятся и моряки, находилась на нижних ступенях общесоюзного рейтинга и опережало лишь работников, занятых в сельском, жилищном, рыбном и некоторых других хозяйствах [1]. Всё это обязывало и обязывает сейчас руководителей нашего, вроде как, уже четверть века независимого государства, в первую очередь, и всех причастных к образованию лиц приложить усилия для развития, как среднего, так и высшего образования на основе преобладающей в мире парадигмы компетентностного подхода к профессиональному образованию, к подготовке отраслевых специалистов. Реализационные возможности и компетентность уже обученного населения сегодняшней Украины, по мнению авторов, низки и не соответствуют требованиям современного и, главное, будущего национального, европейского и мирового рынков труда. Касается это и вновь подготовленных в некоторых вузах украинских моряков [2]. Крайне желательна стажировка/переподготовка как можно большей части активного населения для повышения его экономической активности за пределами Украины, в особенности в странах Европейского Союза, что соответствует основным положениям Болонской декларации, к которой наша страна присоединилась в 2005 году и, как обычно у нас бывает, в большей части украинских вузов их не выполняет [3]. Касается это и большинства, так называемых, морских вузов Украины [4].

Немного из истории проблемы. В 1995 году Международная морская организация (ИМО, London) – специализированный орган ООН - приняла новую редакцию конвенции STCW-1978 с поправками. К этой конвенции независимая Украина присоединилась в 1996 году. В частности речь идёт о моряках, офицерах торгового флота [5]. В 2010 году эта конвенция вновь обновлена и уже вступила в силу. Качественная подготовка квалифицированных, как говорят на землях русофона, и компетентных, по определению стандартов высокоразвитых стран, морских кадров в любом случае выгодна стране и экономике в целом, так как это один из путей поступления валюты в страну, количество которой, например, для Филиппин, в 2009 году оценивалось в 14,5 млн. ам. долларов. Но в этой стране обучение, подготовка и трудоустройство моряков на судах под «чужими» флагами уже несколько десятков лет осуществляется в рамках целенаправленной правительственной политики. В настоящее время опыт Филиппин в купе с неповторимым опытом бывшего СССР на полную мощь используется коммунистическим Китаем. А кого волнует судьба будущего этого сектора национальной экономики при теперешних позициях национальной морской индустрии и условиях рынка труда моряков Украины? Сейчас Украина находится на шестом месте среди морских держав и побеждает, в

основном, количеством, а не качеством. Притом, это качество обеспечивается в основном «старыми моряками», которые ещё остались на флоте и обучались, обретали первоначальный опыт на советских судах под красным флагом с серпом и молотом. Для достойной конкуренции новых кадров на мировом рынке трудоморяков-подфлажников крайне важна реализация компетентного подхода к подготовке специалистов плавсостава: рядовых и, главное, офицеров. Тем более что с 01 января 2017 года конвенция STCW-1978 с поправками вступает в полную силу, а основным документом, позволяющим моряку совершать международные рейсы, является международный Сертификат Компетентности. При этом, кажется, Украина опять-таки и как всегда подойдёт к этому сроку с позиции: «зима вновь пришла неожиданно...». Основной проблемой этого является отсутствие в Украине до сих пор морской транспортной политики, а создание «очередной Морской администрации», вроде как, ответственной по обязанностям государства флага, порта, прибрежного государства, государства, граничащего с проливами, и осуществляющего подготовку моряков, опять ожидается до конца текущего года [6]. Интересно, а сколько же понадобится ещё лет, чтобы эта Администрации начала работать эффективно и результативно в интересах моряков? Далее в докладе рассмотрено современное состояние проблемы образования, подготовки и подтверждения соответствия (сертификации) моряков, подготовленных в Украине и претендующих на получение сертификатов компетентности, дающим им право совершать международные рейсы на торговых судах иностранных судовладельцев. Одним из путей решения данных проблем являются радикальные изменения в подходе к обучению и пересмотр учебных программ. Поэтому, важнейшей целью на сегодня является перестройка образовательной системы в целом на основе компетентностного подхода и привлечения/мотивации учащихся к более активному самообразованию [7]. Век живи – век учить. Научись в первую очередь учиться!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корсак Константин. Уровень образованности граждан Украины и некоторые задачи дистанционного образования // ПЕРСОНАЛ.- № 5.- 1999.- С. 60-69.
2. Кривошеков В.Е. Компетентный украинский специалист – основа построения морской державы: лучшие транспортные и технические ВУЗы Украины / [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.krivoshchekov.at.ua>
3. Кривошеков В.Е. Качество высшего образования в Украине или «О чем думают и не думают 95% ректоров/директоров наших вузов»: 33 апрельских тезиса/ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.krivoshchekov.at.ua>
4. Кривошеков В.Е. Морское высшее образование в Украине и его качество // XI Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании» (1 - 7 июня 2015 г., Варна, Болгария): Материалы. В 2-х томах. Том 2. Составители: Хохлова Т.С., Хохлов В.А., Ступак Ю.А.- Днепропетровск-Варна, 2015.- С. 262-271.
5. Кривошеков В. Е. Внедрение международных стандартов качества подготовки и сертификации моряков в Украине по конвенции STCW-1978 с дополнениями: критический взгляд и авторские рекомендации / [Электронный ресурс].- Режим доступа:
6. <http://www.ria-stk.ru/blogs/krivoshchekov/>
7. Кривошеков В. Е. 10-летие доклада или всё течёт и ничего не меняется... Морская транспортная политика – зачем она Украине? Или «Отцы» меняются, «акты» продолжают – «оплодотворения» не происходит! Что это? «Бесплодие» Украины или «импотенция» госмузей? / [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ria-stk.ru/blogs/krivoshchekov/>
8. Кривошеков В.Е. «Блеск и нищета» системы менеджмента качества подготовки и подтверждения соответствия (сертификации) моряков в Украине // Качество, стандартизация, контроль: теория и практика: Материалы 16-й Международной научно-практической конференции, 20-23 сентября 2016 г., г. Одесса.- Киев: АТМ Украины.- 2016.- С. 86-88.

MULTICULTURAL CREW ISSUES

Hokcha A.

Kherson State Maritime Academy

Scientific supervisor – Bobrysheva N.M., senior teacher; Klopka Y.S., teacher

Nowadays shipping is the most globalized industry in the world. In fact, nearly 150 nationalities are recorded on seafarers' supply lists. Crewmembers need to communicate with each other, with other ships, shore authorities such as Vessel Traffic Services, Port State Control and security inspections, pilots and vessel servicing the ship, such as tugs and bunkering craft. In such multi-national crew seafarers may have communication and behavioral problems both at work and off duty that can affect ship safety, pollution prevention and security.

The problem of cultural and language barriers is difficult one to overcome. There are a lot of research studies review the problem of miscommunication and cultural awareness. Hofstede is the most cited researcher in the domain of cross-cultural study of organization. He has derived five main cultural dimensions, such as power distance, individualism/collectivism, masculinity/femininity, uncertainty avoidance, long-term/short-term orientation [2]. Hofstede's work in this area has generated a lot of debate with several views expressed, ranging from support to disagreement [1].

Horck has carried out extensive studies on the issue of culture within the maritime context. Most of his studies focus on multicultural diversity and its influence on communication, highlighting risk problems, such as crew's low level of spoken English. According to Horck it's important to introduce a multi-cultural curriculum in the national maritime education to prevent the so-called human factor [3]. This term is often used interchangeably with human element and has been identified in recent reports and accidents.

A typical example of misunderstandings is the Trade Daring loading iron ore in Ponta da Maderia Brazil 1994. The ship broke in two pieces. Improper loading/unloading including the miscommunication between the port terminal manager and the chief officer, both not understanding each other when planning the cargo operation.

Recent example of problems related to the multi-cultural crew is capsizing of the vessel Costa Concordia. Press reports of the leaked investigation indicate communication issues due to language on the bridge between the Italian captain and Indonesian helmsman.

Another example was a certain vessel ended up aground not five minutes after exiting Falmouth dry dock. Whilst the damage was not great and the vessel managed to scrape herself off the mud to proceed on her way (after suitable inspection and a new Master), the event occurred simply due to the language and cultural barriers on board.

The very frustrated Chinese Captain was at the moment of the grounding, spitting hysterically into the mouthpiece of the bridge phone in Mandarin. He was obviously trying to educate the Nigerian Chief Engineer below, who was by then shrivelled in fear underneath the console, that he needed an astern movement on the engine.

These communication and cultural issues on board are in some sense more problematic than other technic issues. That is why we conducted a survey with cadets in Kherson State Maritime Academy. The results of it were different. Cadets were asked «Do you want to work in mixed crew and why?» and 98% of them answered that they wanted to work in mixed crew. The rest preferred to work in national crew because they didn't want to have lingual barrier to understand and follow orders on board the ship. Next question was «Why do they want to work in mixed crew?» Reasons were also different: 65% said because of well-paid job, 25% because of opportunity to communicate with other cultures and 10% said that because of practicing English. Another question was «What do you need to know when you work in mixed crew?» The majority (95%) said that knowledge of English and the rest of students answered main information about other countries. Next question was «What are the best qualities of seafarers for working in mixed crew?» All students (100%) chose tolerance and communicable. The last

question was: «Can you manage multicultural conflicts?» 50% of students said that they could manage multicultural conflicts by using English to communicate with conflicting parties.

The analysis of this answers opens up new prospects for further discussion on the social responsibility of the shipping companies and the industrial actors towards the seagoing personnel. This study pointed only a few basic matters that are believed to reveal the responsibility that lies with the involved actors, when human resources are involved. Since the late 1980s, shipowners and operators are taking steps to improve their performance through the implementation of formal safety and quality management systems, and this is a move towards a more socially responsible behaviour. Nevertheless, Horck argues that the industry should focus on the human element, rather than spend increasing amounts of money on bridge layout and increased automation [3]. The lower wages and reduced quality of certain working conditions may reflect the lower expectations of seafarers due to their origin or place of residence. Seafarers from developing countries are more likely to accept relatively basic living and working conditions, compared with seafarers from developed countries. Assuming that there are minimum internationally accepted conditions, these seafarers who are working under the regulation of countries of which they are not nationals need more protection because some countries may accept only limited responsibility for issues relating to their status as seafarers.

It is important to know that a skilled, satisfied and loyal crew helps a company to provide safe and efficient services, as well as protecting the marine environment. A responsible company creates a culture of responsibility in its personnel. Horck claims that the gap separating cultures, as well as religions, must be bridged through education and awareness, otherwise globalisation may be hard to achieve [3]. Seafarers' training and education that comes together with certification are factors that affect the supply of seafarers, as they reflect the levels of crew competence. Moreover, training should not focus only on hard skills, but also on the soft skills of the seafarers. The latter are vital for the individuals' and the teams' performance, safety and cohesion on board. Also, the recent amendments and changes to each chapter of the STCW Convention and Code (known as the «Manila Amendments 2010») include new requirements for training in leadership and teamwork (International Maritime Organization 2010), underlined by most of the respondents, however, with no specific focus on retention or cross-cultural competence development, which were also highlighted.

In our opinion, cultural and communication misunderstandings can be avoided by recognising communication styles, power structures, beliefs, and attitudes towards work and time, practising multi-cultural conversations.

LIST OF THE USED LITERATURE

1. Baskerville R. F. Hofstede never studied culture / R. F. Baskerville. // *Accounting, Organizations and Society*. – 2003. – № 28. – P. 1–14.
2. Hofstede G. *Cultures and organizations : Software of the mind. Intercultural cooperation and its importance for survival* / G. Hofstede, G. Hofstede, M. Minkov. – London, UK: McGraw-Hill, 1997. – 324 p.
3. Horck J. An analysis of decision-making processes in multicultural maritime scenarios. / J. Horck // *Maritime Policy and Management*. – 2004. – №31. – P.15 – 29.

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

- Авоян В.Л., 5
Андрейчук В.С., 185
Андріков А.С., 48
Арману В.І., 147
Атаманюк С.Б., 225
- Баранов О.С., 51
Бійчук Р.В., 106
Брага В.С., 9
Брусник Р.О., 191
Бубер О.Е., 54
Булгаков М.М., 194
- Вдовиченко С.В., 56
Вовчок Д.С., 61
- Гіренко О.А., 13
Голяненко Д.В., 198
Горбенко Є.О., 66
Гудзь В.Ю., 119
- Дергач В.Ю., 69
Дзецина В.О., 245
Димокуров Д.І., 72
Дмитрієнко І.О., 203
Дорошенко В.В., 44
Дудник Б.В., 194
- Жумайло Н.В., 149
- Заїкін С.В., 154
- Іванов А.А., 206
Іванова О.Ю., 76, 227
Ігнатова Т.О., 80
- Калієвський І.С., 231
Каратницький А.О., 157
Касьян О.В., 234
Кириллов К.Ю., 206
- Клімов Р.М., 210
Кобюк Р.Б., 88
Кожин О.Д., 84
Комаренко В.В., 16
Кондратенко Є.І., 222
Кондратюк Е.Е., 88
Косоногов Д.О., 214
Кочетов Г.А., 90
Красюк О.А., 93
Кузоятова Т.М., 237
Куклін А.В., 160
- Левченко В.В., 34
Лепьохін К.С., 163
Литвиненко В.В., 95
Льонін Р.О., 100
Льошненко Д.В., 104
- Марушак В.В., 216
Матвейчик М.О., 20
Михайленко Б.О., 25
Морозов А.П., 106
Мустафін Р.С., 28
- Нагієв Р.Г., 108
Назарук Д.В., 240
Нестерова І.Ю., 112
- Омельяненко Є.В., 31
Остапенко В.В., 165
- Павличук А.С., 170
Перепичений А.Н., 115
Пенева Л.М., 220
Петухов С.В., 240
Погребняк О.М., 245
Погребняков С.Е., 248
Половінкін А.І., 252
Полоз О.Ю., 119
Пономаренко І.Д., 124
- Решетніков С.В., 177
- Сабатовський О.С., 34
Сердюк О.Д., 172
Спориш Б.А., 255
Ступін І.Д., 128
Суровенний І.В., 132
- Таранущенко В.І., 259
Тарасов В.С., 263
Телегань В.Ю., 266
Терещенко А.О., 36
Тисевич Р.В., 134
Титаренко О.В., 177
- Уваров О.А., 137
- Філімонов С.О., 270
- Хандусь Б.С., 141
Химчак М.С., 275
Хітун С.К., 39
Хлебородова М.С., 44
Хокша А., 277
- Цибух А.О., 144
Цуркан Б.С., 270
- Черкалов Д.Ю., 180
- Швець О.А., 237
Шерехора М.В., 222
- Юренин К.Ю., 9

ЗМІСТ

ВСТУПНЕ СЛОВО	3
ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ	
ЕКСПЛУАТАЦІЯ МОРСЬКИХ ТРУБОПРОВОДІВ <i>Авоян В.Л.</i>	5
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ ПОДВОДНОГО ЯКОРЕМЁТНОГО УСТРОЙСТВА <i>Брага В.С., Юренин К.Ю.</i>	9
SPECIAL TYPE OF PROPULSION SYSTEM WHICH COMBINES EXCELLENT MANEUVERABILITY WITH HIGHEST SAFETY AND AVAILABILITY <i>Girenko O.A.</i>	13
АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА И СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК <i>Комаренко В.В.</i>	16
АНАЛІЗ ОСТАННІХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ <i>Матвейчик М.О.</i>	20
GLOBALIZATION OF SEA TRADE <i>Mykhailenko B.O.</i>	25
ASPECTS OF GOOD PRACTICE ON BOARD AT THE START OF MARITIME CAREER IN ENGINE DEPARTMENT <i>Mustafin R.S.</i>	28
GAS CARRIERS: SPECIFIC TYPE OF TANKERS AS THE MAIN PART OF GAS TRANSPORTING INFRASTRUCTURE <i>Otelyanenko Y.V.</i>	31
ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СТІЙКІСТЮ СУДНА ТИПУ «HEAVY LIFT» <i>Левченко В.В., Сабатовський О.С.</i>	34
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРАВОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДОГОВОРІВ ПОРТОВОГО ТА МІЖПОРТОВОГО БУКСИРУВАННЯ <i>Терещенко А.О.</i>	36
ИНСТИТУТ ОТКРЫТОЙ РЕГИСТРАЦИИ СУДОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ <i>Хитун С.К.</i>	39
КОНТЕЙНЕРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ИХ ЛИДИРУЮЩАЯ РОЛЬ В МИРОВОМ МОРСКОМ ТОРГОВОМ ФЛОТЕ <i>Дорошенко В.В., Хлебородова М.С.</i>	44

БЕЗПЕКА МОРЕПЛАВСТВА

МОРСКИЕ ПИРАТЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И ЮЖНО-КИТАЙСКОГО МОРЯ <i>Андриков А.С.</i>	48
ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОМЕТЕОУСЛОВИЙ И ЗОНЫ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ НА ПЕРЕХОДЕ: ODESSA (UKRAIN)-BUENOS-AIRES(ARGENTINA) <i>Баранов А.С.</i>	51
БЕЗОПАСНОСТЬ НА МОРЕ. ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ НАРУШЕНИЯ УСЛОВИЙ ПЛАВАНИЯ <i>Бубер А.Э.</i>	54
ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ПОД ВОДОЙ В СУДОСТРОЕНИИ <i>Вдовиченко С.В.</i>	56
СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА НА МОРСКОМ ФЛОТЕ <i>Вовчок Д.С.</i>	61
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВМЕСТИМОСТИ И ПРИОРИТЕТА ОПАСНЫХГРУЗОВ ПРИ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ <i>Горбенко Е.А.</i>	66
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА СУДАХ МОРСКОГО ФЛОТА <i>Дергач В.Ю.</i>	69
НОРМИРОВАНИЕ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В МЕСТАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРЕДАЮЩИХ ИЗЛУЧАЮЩИХ АНТЕНН НА СУДНЕ <i>Дымокуров Д.И.</i>	72
СУЧАСНА ПОРТОВА ІНФРАСТРУКТУРА ЯК ЗАПОРУКА БЕЗПЕКИ МОРЕПЛАВСТВА <i>Іванова О.Ю.</i>	76
МЕТОДИКА РЕАБІЛІТАЦІЇ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ МОРЯКІВ <i>Ігнатова Т.О.</i>	80
ОСОБЕННОСТИ АВАРИИ ТАНКЕРА «НАДЕЖДА» НА САХАЛИНЕ <i>Кожин О.Д.</i>	84
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ТЕХНОЛОГИЙ В СУДОХОДСТВЕ <i>Кондратюк Э.Э.</i>	88
ACTIONS IN CASE OF EMERGENCY SITUATIONS <i>Kochetov H.A.</i>	90

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ У ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКИХ СИЛАХ УКРАЇНИ <i>Красюк О.А.</i>	93
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В УКРАИНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ <i>Литвиненко В.В.</i>	95
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕГУЛИРОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ <i>Люнін Р.О.</i>	100
ПРОВЕРКА ДОСТОВЕРНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ДВИЖУЩЕГОСЯ СУДНА С ПОМОЩЬЮ ДВУХ РАЗНЕСЕННЫХ ПРИЕМНИКОВ GPS <i>Люшненко Д.В.</i>	104
FIGHTING WITH LIQUEFACTION OF CARGOES <i>Morozov A.P., Biichuk R.V.</i>	106
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЕ ЗВЕНО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ <i>Нагиев Р.Г.</i>	108
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ <i>Нестерова І.Ю.</i>	112
ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ И НЕ СОБЛЮДЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ МОРСКИХ КОНВЕНЦИЙ <i>Перетиченый А.Н.</i>	115
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАВІГАЦІЙНИМИ І СИГНАЛЬНО-ВІДМІТНИМИ ВОГНЯМИ ГАЗОВОЗУ «GASLOGSYDNEY» <i>Полоз О.Ю., Гудзь В.Ю.</i>	119
ВПЛИВ МОТИВАЦІЇ ПЛАВСКЛАДУ НА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ МОРЕПЛАВСТВА <i>Пономаренко І.Д.</i>	124
СТРУКТУРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, ЕЕ РОЛЬ В БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ <i>Ступин И.Д.</i>	128
FATIGUE AT SEA AS AN OCCUPATIONAL HAZARD <i>Surovennyu I.V.</i>	132
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ НА ТРЕНАЖЕРНОМ СИМУЛЯТОРЕ FULL MISSION DP2/3 OFFSHORE VESSEL <i>Тысевич Р.В.</i>	134

ПЛАВАНИЕ ТОРГОВЫХ СУДОВ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ СОМАЛИЙСКИХ ПИРАТОВ <i>Уваров А.А.</i>	137
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СУДАМИ В РЕЖИМЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ <i>Хандусь Б.С.</i>	141
ФОРМАЛИЗОВАННАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ (FSA – FormalSafetyAssessment): ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ИХ ПРИМЕНИМОСТЬ <i>Цыбух А.А.</i>	144
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДЕН	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЫБОЛОВНОГО ПРОМЫСЛА <i>Арману В.И.</i>	147
ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ БЕЗПЕКИ МОРЕПЛАВСТВА <i>Жумайло Н.В.</i>	149
RELATIVELY ECO-FRIENDLY SOURCES OF POWER ON BOARD SHIPS <i>Zaikin S.V.</i>	154
ВПЛИВ СУЛЬФУРОВМІСНИХ СПОЛУК В ПАЛИВІ НА ЗАБРУДНЕННЯ ВОД СВІТОВОГО ОКЕАНУ <i>Каратницький А.О.</i>	157
ENVIRONMENT POLLUTION PREVENTION FROM TANKER PR. RST27IN ACCORDANCE WITH MARPOL 73/78. <i>Куклін А.В.</i>	160
PROTECTION OF THE MARINE ENVIRONMENT DURING SHIPS' OPERATION <i>Лерехін К.С.</i>	163
НАФТА ТА СМІТТЯ – ПРОБЛЕМА СВІТОВОГО ОКЕАНУ <i>Остапенко В.В.</i>	165
PREVENTION OF POLLUTION AND REDUCTION OF HARMFUL EMISSIONS AT SEA <i>Pavlychuk A.I.</i>	170
EFFICIENT METHOD OF CLEANING EXHAUSTED GASES OF SHIP POWER PLANTS FROM TOXIC COMPOUNDS <i>Serdyuk A.D.</i>	172

ВЛИЯНИЕ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА НА ИНТЕНСИФИКАЦИЮ «ПАРНИКОВОГО» ЭФФЕКТА <i>Титаренко О.В., Решетников С.В.</i>	177
УМОВИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНИХ ВАНТАЖІВ <i>Черкалов Д.Ю.</i>	180
СУДНОВІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОНОМНИХ СУДНОВИХ ДИЗЕЛЬГЕНЕРАТОРНИХ УСТАНОВОК <i>Андрейчук В.С.</i>	185
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА СРЕДНЕОБОРОТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ В ПРОГРАММЕ AVL BOOST <i>Брусник Р.О.</i>	191
KEEPING THE RESOURCES OF FUEL EQUIPMENT PRECISION PAIRS DUE TO TREATMENT <i>Vulhakov M.M., Dudnyk B.V.</i>	194
ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОНВЕРСІЇ МОТОРНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОСТІ СУДНОВИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ <i>Голяненко Д.В.</i>	198
ГРАВИТАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ МОРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА <i>Дмитрієнко І.О.</i>	203
ЗАСТОСУВАННЯ ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ В АВТОНОМНИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ <i>Кириллов К.Ю., Иванов А.А.</i>	206
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СУДОВОЙ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ <i>Климов Р.Н.</i>	210
DEVELOPMENT OF POWER SUPPLY SYSTEM WITH MARINE HYBRID TURBOCHARGER <i>Kosonogov D.O.</i>	214
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У МЕХАНООБРОБНИХ ЦЕХАХ НА СУДНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ <i>Марущак В.В.</i>	216
МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ <i>Пенева Л.Н.</i>	220

HYBRID SHAFT GENERATOR SYSTEM <i>Sherekhora M.V., Kondratenko E.I.</i>	222
КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	
ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ОФІСУ ДЛЯ ВІДДІЛУ КОМПЛЕКТУВАННЯ ЕКІПАЖІВ СУДНОПЛАВНОЇ КОМПАНІЇ <i>Атаманюк С.Б</i>	225
ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТОВ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА <i>Иванова О.Ю.</i>	227
ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ – СУДОВОДИТЕЛЕЙ <i>Калиевский И.С.</i>	231
FOREIGN LANGUAGE IN TRAINING OF FUTURE NAVIGATORS <i>Kasyan O.V.</i>	234
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ВИРТУАЛЬНАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ ЛЕКЦИЯ» <i>Кузоятова Т.Н., Швец А.А.</i>	237
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СИНХРОНИЗАЦИИ НЕДОВОЗБУЖДЕННОГО И ПЕРЕВОЗБУЖДЕННОГО СУДОВОГО СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА <i>Назарук Д.В., Петухов С.В.</i>	240
КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В МОРСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ УКРАИНЫ <i>Погребняк О.М., Дзецина В.О.</i>	245
МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Погребняков С.Э.</i>	248
ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО – КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» <i>Половинкин А.И.</i>	252
ЕМОЦІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ МОРЯКА ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ <i>Спорши Б.А.</i>	255
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САЙТА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ <i>Таранущенко В.И.</i>	259

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО БЕЗПЕКУ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ У СТУДЕНТІВ СУДНОВОДІВ ТА СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ <i>Тарасов В.С.</i>	263
ГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ СУДОВОДИТЕЛЕЙ <i>Телегань В.Ю.</i>	266
ВИКОРИСТАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ – ВАЖЛИВА СКЛADOVA КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ПІДГОТОВКИ МОРСЬКИХ ФАХІВЦІВ <i>Філімонов С.О., Цуркан Б.С.</i>	270
КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД – СОВРЕМЕННАЯ ПАРАДИГМА В ОБРАЗОВАНИИ И ПОДГОТОВКЕ УКРАИНСКИХ МОРЯКОВ <i>Химчак М.С.</i>	275
MULTICULTURAL CREW ISSUES <i>Нокча А.</i>	277
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	279

ДЛЯ ПОДАТОК:

Херсонська державна морська академія

**МАТЕРІАЛИ VI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ТА БЕЗПЕКА
МОРЕПЛАВСТВА»**

Відповідальний за випуск *Врублевський Р.Є.*
Друк, фальцювальні-палітурні роботи *Удов В.Г.*
Комп'ютерна верстка *Голікова І.В.*

Підписано до друку 16.11.2016. Формат 84×108/32.
Папір офсетний. Друк цифровий.
Ум. друк. арк. 18,00. Наклад 100 прим.

Видавець і виготовлювач ХДМА
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 4319 від 10.05.2012
73000, м. Херсон, просп. Ушакова, 20