

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
«ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»



СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО
ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

Колективна монографія

Ізмаїл – 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
«ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»**

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО
ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО
ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ
ТРАНСПОРТУ**

КОЛЕКТИВНА МОНОГРАФІЯ

ІЗМАЇЛ-2020

УДК 656/224/072

*Рекомендовано до друку Вченою радою Дунайського інституту
Національного університету «Одеська морська академія»
(протокол № 4 від 21 листопада 2019 р.).*

Рецензенти:

Чернецька-Білецька Н.Б., доктор технічних наук, професор, академік Інженерної академії України, завідувач кафедри Логістичного управління та безпеки руху на транспорті Східноукраїнського Національного університету імені Володимира Даля.

Слабко В.М., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри освіти дорослих Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ. Колективна монографія /за редакцією В.Чимшир/. –
Ізмаїл : ДІ НУ «ОМА» 2020 – Київ: Міленіум, 2020. 472 с.

ISBN 978-966-8063-81-6

Редакційна колегія

Валентин Чимшир, головний редактор

Ірина Смирнова, заступник головного редактора

Ігор Маслов, заступник головного редактора

Монографію укладено колективом науковців Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія», в науковому доробку подано теоретичні та методичні основи з комплексного застосування сучасних підходів до високоефективного використання засобів транспорту, представлено теоретичний матеріал про сучасні технології й засоби транспорту, що застосовуються для опрацювання й подання навчальних, консультативних матеріалів щодо використання засобів транспорту

Призначено для аспірантів, докторантів, викладачів та здобувачів вищої освіти, які цікавляться проблемами використання сучасних підходів до високоефективного використання засобів транспорту, майбутніх фахівців морської галузі у навчальних закладах України всіх типів та рівнів акредитації.

ISBN 978-966-8063-81-6

© ДІ НУ «ОМА» 2020
© ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
«ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ», 2020

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
РОЗДІЛ І. ВДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ ТА РОЗРОБЛЕННЯ НОВИХ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕРГАТИЧНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУДНОМ В РІЗНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИТУАЦІЯХ.	8
РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ПРАКТИКИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	8
Даниленко Олександр Борисович Слюсаренко Анатолій Іванович	
ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕННЮ СУДЕН І ЇХ ПРИЧИНАМ З УРАХУВАННЯМ ЕРГОНОМІЧНИХ АСПЕКТІВ І РЕСУРСІВ НАВІГАЦІЙНОГО МІСТКА	18
Дуков Дмитро Федорович Мітін Юрій Олександрович	
ЗАСТОСУВАННЯ АУТОТРЕНІНГУ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНОСТІ СИТУАЦІЙ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦЯ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	29
Сорока Олена Михайлівна Сапожніков Василь Лонідович	
АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ СУДНОВОДІЇВ – СПРАВЖНЄ І МАЙБУТНЄ	38
Квасников Павло Костянтинович Рижков Юрій Васильович	
ДЕЗОРІЄНТАЦІЯ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ – ЗАГРОЗА БЕЗПЕЦІ СУДНОПЛАВСТВА	49
Коротченков Микола Павлович Рябущенко Олег Григорович	
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВИХ ПРАКТИК ОРГАНІЗАЦІЇ ПОРТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	59
Крамаренко Вікторія Вікторівна Сошніков Сергій Григорович	
ГІДРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВОДНОТРАНСПОРТНИХ ПРОБЛЕМ В ДЕЛЬТІ ДУНАЮ	73
Черой Людмила Іванівна Ковальчук Юрій Петрович	
РОЗДІЛ ІІ. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ СИСТЕМ ТА ОБЛАДНАННЯ	88
АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СТС	88
Маслов Ігор Захарович Власов Ігор Валерійович	
ЗАСТОСУВАННЯ ІМПУЛЬСНОГО РЕАКТОРУ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ АЗОТНИХ ТА СІРЧИСТИХ СПОЛУК У ВИХЛОПНИХ ГАЗАХ СУДНОВИХ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ	101
Чимшир Валентин Іванович Постоленко Сергій Павлович	
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК МОРСЬКИХ СУДЕН	110
Данилян Анатолій Григорович Генчев Валентин Володимирович	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИДУ ПРУЖИНИ ДАТЧИКА ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ДИЗЕЛЯ НА ТОКСИЧНІ КОМПОНЕНТИ ВГ ПРИ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСАХ	123
Лещов Володимир Олександрович	

Найдюнов Андрій Ігорович ПРОФІЛАКТИКА ПОЖЕЖ У МАШИННИХ ВІДДІЛЕННЯХ.....	136
Лихогляд Костянтин Андрійович Потапов Вячеслав Миколайович ВИКОРИСТАННЯ КОНВЕНЦІЇ ПДМНВ 95 ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ В МОРСЬКІЙ ОСВІТІ ТА СУДНОПЛАВНІЙ КОМПАНІЇ.....	145
Мусоріна Марина Олександрівна Гайдаржи Анжела Ігорівна ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РУЙНУВАННЯ РУХОМИХ ПОВІТРЯНИХ КАВЕРН ВСЕРЕДИНІ ЗАПОВНЕНИХ БАЛАСТНИХ ТАНКІВ СУДЕН ЗАНУРЮВАЛЬНОГО ТИПУ.....	157
Палагін Олександр Миколайович Мельников Борис Павлович СИСТЕМА ЗБОРУ ДАНИХ ПРО ВИТРАТИ ПАЛИВА ВІДПОВІДНО ДО ДОДАТКА VI МК МАРПОЛ 73/78	169
Мазур Тетяна Миколаївна Тукалов Вячеслав Єфимович ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ НАКОПИЧЕННЯ ПРОДУКТІВ ЗНОСУ У ВІДПРАЦЬОВАНІЙ ЦИЛІНДРОВІЙ ОЛИВІ	182
Разінкін Роман Олександрович РОЗДІЛ III. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У СУДНОПЛАВСТВІ	194
АНАЛІТИЧНА СИНХРОНІЗАЦІЯ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНИХ ДИЗЕЛІВ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	194
Тарасенко Тетяна Владиславівна Залож Віталій Іванович ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ОСВІТУ ДОРОСЛИХ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ.....	206
Герганов Леонід Дмитрович Домбровський Владислав Андрійович СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК МЕТОДІВ КОНСТРУЮВАННЯ КРИВИХ ЛІНІЙ І ПОВЕРХОНЬ ІЗ ЗАДАНОЮ ГЛАДКІСТЮ	216
Ковтун Олександр Михайлович АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЕЙДВУДНИХ ПРИСТРОЇВ І ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ НА СУДНАХ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	230
Ліпенков Ігор Вікторович ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН У МОРСЬКИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	243
Ракитська Наталія Михайлівна Дімоглова Ольга Володимирівна ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	253
Максимов Сергій Борисович ПОМПАЖ ГАЗОТУРБОНАГНІТАЧА СУДНОВИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ.....	261
Ярмакі Анатолій Христофорович Вертинський Валерій Йосипович ЗАВДАННЯ І РОЛЬ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ КУРСАНТІВ ДЛЯ ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ФЛОТУ	269
Радюков Євген Миколайович	

РОЗДІЛ IV. РОЗРОБКА МЕТОДІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРЕСУРСІВ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ В ПРОЦЕСІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУДНА.....	279
АНАЛІЗ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СУДНОВИХ ЛЛЯЛЬНИХ ВОД МЕТОДОМ ФЛОТАЦІЇ	279
Биковець Наталя Петрівна	
Романовська Ольга Романівна	
ЕВОЛЮЦІЯ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ: ВІД ЗІРОК ДО СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ МОРСЬКИХ КАРТ	291
Смирнова Ірина Михайлівна	
Варюшкін Володимир Іванович	
ПРОГНОЗУВАННЯ НОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	305
Гилка Уляна Леонідівна	
МІКРОПЛАСТИК ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА СВІТОВОГО ОКЕАНУ	317
Кірсанова Валентина Василівна	
Чумаченко Марія Миколаївна	
НОВІ ІННОВАЦІЇ В УПРАВЛІННІ МОРСЬКИМИ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ: ІНТЕГРОВАНІЙ ШЛЯХ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ	327
Тірон-Воробйова Наталія Борисівна	
УПРАВЛІННЯ ВИКИДАМИ СІРКИ ВОДНИМ ТРАНСПОРТОМ: ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ.....	339
Черкас Олена Анатоліївна	
Дрожжина Анастасія Вадимівна	
МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ ЯК ІНДИКАТОР ОВОЛОДІННЯ СУЧАСНИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ	351
Горелова Оксана Володимирівна	
Делі Іван Іванович	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА ПРИРОДНІ ЯВИЩА ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	364
Федоренко Анна Вікторівна	
Перчемлі Ірина Федорівна	
РОЗДІЛ V. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНО-ЛІНГВІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ КОМПЕТЕНТНИХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ	379
ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ІДЕЙ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ВІТЧИЗНЯНІЙ ДИДАКТИЦІ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФЛОТУ	379
Желясков Василь Якович	
Турлак Людмила Петрівна	
ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МОРСЬКИХ ФАХІВЦІВ ЩОДО ПРОТИДІІ ПІРАТСТВУ	388
Ярмоленко Марія Іванівна	
ТОЛЕРАНТНІСТЬ ЯК СВІТОГЛЯДНА ОСНОВА ПРОФЕСІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ФАХІВЦЯ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ	399
Байрамова Олена Вікторівна	
СУДНОПЛАВСТВО В ЖИТТІ НАСЕЛЕННЯ ПІВНІЧНО-ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ	412
Березовська Вікторія Вікторівна	
Ковальжи Наталія Григорівна	
ВПЛИВ ПЕРФЕКЦІОНІЗМУ НА ПРОЯВИ ВОЛЬОВИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ	423

Котляр Людмила Іванівна Бондаренко Інга В'ячеславівна РОЗВИТОК НАВИЧОК ПРОФЕСІЙНОГО ДІАЛОГІЧНОГО МОВЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ.....	432
Колмикова Олена Олександрівна Тихонова Ілона Юріївна ОСОБЛИВОСТІ СУГЕСТИВНОГО МЕТОДУ ПРИ НАВЧАННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ	442
Тимофєєва Оксана Ярославівна Константинова Тетяна Миколаївна РОЛЬ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН У ТЕХНІЧНОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ. ГУМАНІЗАЦІЯ ТА ГУМАНІТАРИЗАЦІЯ ОСВІТИ.	452
Татарко Ірина Іванівна ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОГО СПІЛКУВАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ У СКЛАДІ БАГАТОНАЦІОНАЛЬНИХ ЕКІПАЖІВ	462
Чиж Світлана Георгіївна	

Монографію укладено колективом науковців Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія», в науковому доробку подано теоретичні та методичні основи з комплексного застосування сучасних підходів до високоефективного використання засобів транспорту, представлено теоретичний матеріал про сучасні технології й засоби транспорту, що застосовуються для опрацювання й подання навчальних, консультативних матеріалів щодо використання засобів транспорту

Вельмишановні науковці, професорсько-викладацький склад Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія», бажаю всім інтернаціональної, щирої співпраці, результативності та нарощення соціального й інтелектуального капіталів, перспектив розвитку наукової думки!

Міюсов Михайло Валентинович
доктор технічних наук, професор,
ректор Національного університету
«Одеська морська академія».

Шановні педагоги, бажаю Вам наукової плідної співпраці, творчих реалізацій ваших думок, задоволення від освітньої діяльності.

Захарченко Вадим Миколайович
доктор технічних наук, професор,
проректор з науково-педагогічної роботи
Національного університету
«Одеська морська академія».

Поважні колегі, в процесі роботи ми доводимо, що Дунайський інститут НУ «ОМА» - не лише провідний морський заклад освіти Придунайського регіону, але і потужний центр наукової думки України.

Чимшир Валентин Іванович
доктор технічних наук, професор,
директор Дунайського інституту
Національного університету
«Одеська морська академія».

РОЗДІЛ І. ВДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ ТА РОЗРОБЛЕННЯ НОВИХ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕРГАТИЧНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУДНОМ В РІЗНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИТУАЦІЯХ.

(в межах науково-дослідної теми кафедри навігації і управління судном Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія»: Вдосконалення існуючих та розроблення нових методів підвищення ефективності функціонування ергатичної системи управління судном в різних навігаційних ситуаціях, керівник Даниленко Олександр Борисович, кандидат педагогічних наук, доцент)

УДК:378

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ПРАКТИКИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Даниленко Олександр Борисович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат педагогічних наук,
завідуючий кафедри навігації і управління судном
nius.dinuoma@gmail.com

Слюсаренко Анатолій Іванович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри навігації і управління судном
nius.dinuoma@gmail.com

Постановка проблеми у загальному вигляді. Необхідність дослідження і поліпшення якості й ефективності підготовки майбутніх судноводів до професійної діяльності зумовлена низкою чинників.

По-перше, у сучасному глобалізованому світі водний транспорт завдяки своїм перевагам (низька собівартість, висока провізна і пропускна здатність, можливість міжконтинентального сполучення, необмежена сфера застосування тощо) забезпечує близько 70 % міжнародного товарообігу, а в острівних державах – Великобританії, Японії і Австралії – майже 100 %.

По-друге, нині в світовому судноплаванні сформувався міжнародний ринок праці, на якому в умовах жорсткої конкуренції Україна займає позицію провідної морської держави, оскільки за даними статистики входить до першої десятки країн за кількістю морських офіцерів, а також є однією з найбільших

країн-постачальників робочої сили на світовий ринок праці моряків. Характерними ознаками вітчизняних фахівців морської галузі вважається високий професіоналізм, витривалість, комунікабельність.

По-третє, працевлаштування у вітчизняних і зарубіжних судноплавних компаніях осіб командного складу екіпажу суден, серед яких майбутні судноводії, які пройшли підготовку за спеціалізацією «Навігація і управління морськими суднами» (відповідає спеціалізації «Судноводіння», пост. КМУ від 29.04.2015 р. № 266), є не лише престижним, але й економічно вигідним для України. Знання та навички, здобуті під час навчання забезпечують їм можливість керувати будь-якими сучасними суднами.

По-четверте, міжнародні нормативно-правові документи (Міжнародна конвенція про підготовку, дипломування моряків і несення вахти (далі – Міжнародна конвенція ПДМНВ 78/95), «Конвенція про працю в морському судноплаванні») вимагають, щоб заклади освіти та судноплавні компанії здійснювали контроль за стандартами підготовки членів екіпажів суден, контролювали та аналізували якість засвоєння ними знань і навичок, забезпечували організацію курсів перепідготовки і підвищення кваліфікації тощо. Манільські поправки (2010) до Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти передбачають, що ефективність процесів підготовки моряків може бути оцінена лише на підставі навичок, умінь та компетентності, які демонструє фахівець морського транспорту під час його роботи на судні.

Про важливість підготовки майбутніх судноводіїв до професійної діяльності наголошується і у вітчизняних нормативно-правових документах. Зокрема в Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту», Указі Президента України «Про національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» визначено необхідність побудови професійної освіти на принципах компетентнісного підходу та забезпечення доступності й безперервності освіти впродовж життя, доведення її до рівня європейської та світової якості. Відомчі юридичні акти, зокрема «Кодекс торговельного мореплавства України», деякі постанови кабінету Міністрів України, зокрема «Положення про звання осіб командного складу морських суден та порядок їх присвоєння», «Про вдосконалення державного нагляду за станом підготовки та дипломування моряків», накази Міністерства інфраструктури України, Міністерства транспорту та зв'язку, а також освітньо-професійні

програми визначають необхідність впровадження сучасних освітніх технологій, що мають на меті забезпечення високого рівня підготовки майбутніх судноводіїв до професійної діяльності. Ці документи вимагають від них оволодіння сучасними методами та формами організації праці на суднах, засвоєння професійних вмінь і навичок роботи в реальних умовах професійної діяльності, вміти приймати самостійні рішення, розв'язувати проблеми й працювати в команді, бути готовим до перевантажень, стресових ситуацій і вміти швидко з них виходити, тобто оволодіти всіма необхідними компетентностями, які передбачені Міжнародною конвенцією ПДМНВ 78/95.

Разом з тим, традиційна система підготовки майбутніх судноводіїв до професійної діяльності потребує суттєвого оновлення, оскільки у зв'язку з появою нових викликів, вимог і загроз у сфері судноплавства в сучасних умовах потребують ретельного аналізу результати навчання – знання, уміння, навички, способи мислення, ціннісні орієнтації, професійно-важливі властивості фахівців з навігації й управління суднами, які вони спроможні продемонструвати після завершення навчання у вищих морських навчальних закладах. Потребують перегляду також зміст професійної підготовки майбутніх судноводіїв, а також форми, методи і прийоми формування готовності до професійної діяльності. Крім того, результати аналізу професійної підготовки майбутніх судноводіїв до професійної діяльності дозволяють стверджувати про наявність низки суперечностей:

- між реальним станом професійної готовності випускників морських закладів вищої освіти – майбутніх вахтових помічників капітана, старших помічників капітана і капітанів і сучасними вимогами морського і річкового флоту України, потребами світового комерційного мореплавства щодо якості підготовки судноводіїв;
- між зростаючими вимогами міжнародних і національних стандартів якості до професійної компетентності фахівців з навігації й управління морськими суднами та недостатнім рівнем відповідного науково-методичного забезпечення їхньої професійної підготовки;
- між обмеженими дидактичними можливостями навчально-матеріальної бази професійної підготовки курсантів у вищих морських навчальних закладах і швидким темпам оновлення техніки і засобів управління суднами;
- між вимогами міжнародних стандартів до професійної компетентності

фахівців у галузі навігації й управління морськими суднами та недостатньою розробленістю об'єктивних критеріїв оцінювання навчальних досягнень студентів під час професійної підготовки у вищих навчальних закладах морського профілю.

Таким чином, існує нагальна потреба в оновленні традиційної системи підготовки майбутніх судноводіїв до професійної діяльності.

Розробці науково-методичних рекомендацій і пропозицій щодо удосконалення системи професійної підготовки майбутніх судноводіїв має передувати моніторинг цього процесу. З огляду на важливе значення мають результати аналізу практики підготовки майбутніх фахівців з навігації й управління морськими суднами у вищих навчальних закладах морського профілю. Виконання цього завдання є важливою передумовою для обґрунтування системи неперервної професійної підготовки майбутніх судноводіїв у вищих морських навчальних закладах

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різноманітні аспекти проблеми підготовки фахівців водного та морського транспорту були предметом уваги К.Ткаченка [5] (дослідження проблем системи підготовки фахівців водного та морського транспорту), С.Волошинова [1] (особливості застосування системного підходу до алгоритмічної підготовки судноводіїв в умовах інформаційно-комунікаційного середовища), Л.Герганова [2] (концептуальні засади професійного навчання кваліфікованих робітників морського профілю на виробництві), О.Дягилевої [3] (особливості підготовки науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів морського профілю в контексті розвитку науково-дослідницького середовища), А.Погодаєвої [4] (моніторинг професійної підготовки фахівців морського профілю з точки зору компетентнісного підходу). У працях інших авторів розкривалися й інші аспекти проблеми вищої школи морського профілю. Проте у науковій періодиці бракує сучасних досліджень, що висвітлюють якість підготовки майбутніх судноводіїв до професійної діяльності в умовах традиційної системи навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підчас здійснення аналізу практики підготовки майбутніх судноводіїв до професійної діяльності було організовано та проведено опитування курсантів Національного університету «Одеська морська академія» (разом з Дунайським інститутом Національного університету «Одеська морська академія»), Херсонської державної морської

академії, Київської Державної академії водного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій. З урахуванням кількості курсантів (студентів) денної форми навчання, що навчалися на випускному курсі під час констатувального етапу експерименту було опитано 228 майбутніх судноводіїв. Оцінювання рівня сформованості готовності до професійної діяльності майбутніх судноводіїв відбулося відповідно до визначених критеріїв (потребно-мотиваційного, ціннісно-орієнтаційного, когнітивного, професійно-особистісного та практичного).

Для отримання кількісних параметрів за кожним із показників визначених критеріїв використано методику Т.Дубовицької (інтерес до професії, рівень професійної спрямованості), «Методику визначення мотивації навчання» (В.Каташев), методику «Діагностика рівня вимогливості до себе» (О.Зуброва), опитувальник професійної спрямованості (ОПС) Д.Голанда, методику «Ціннісні орієнтації» М. Рокіча в модифікації Д. Леонтьєва для вивчення рівнів структури системи ціннісних орієнтацій, тест сенс-життєвих орієнтацій (СЖО), розроблений Д.А.Леонтьєвим для визначення загального показника свідомості життя, метод спостереження за діями курсантів у різних ситуаціях навчальної діяльності та морської практики, а також результати письмового та усного опитування, виконання тестів, письмового розв'язування ситуаційних завдань, контрольних і практичних робіт, а також методу спостереження за діями курсантів у різних ситуаціях навчальної діяльності та морської практики та інші. Потім отримані числові значення узагальнювались і оброблялися за допомогою комп'ютерної програми «IBM® SPSS Statistics®».

У результаті для уявлень про стан готовності майбутніх судноводіїв до професійної діяльності було побудовано по дві таблиці для кожного критерію. В одній було представлено розподіл за рівнями (першим (репродуктивним), другим (продуктивним) і третім (творчим)) сформованості готовності майбутніх судноводіїв до професійної діяльності за показниками кожного критерію (кількість курсантів на кожному рівні, частка від 100 % у відсотках), а в іншій – середнє значення сформованості готовності майбутніх судноводіїв до професійної діяльності за показниками кожного критерію (у балах).

Так, наприклад, стан готовності майбутніх судноводіїв першого (бакалаврського) рівня вищої освіти до професійної діяльності за потребно-мотиваційним критерієм представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Середнє значення сформованості готовності майбутніх судноводіїв до професійної діяльності за показниками потребно-мотиваційного критерію (n=228)

Рівні	Перший		Другий		Третій	
Показники	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%
Вмотивованість до здобуття професійної освіти.	4	0,53	58	9,30	6	0,17
Усвідомлення соціальної значущості професії судноводія.	5	5,35	30	1,02	3	7,63
Моральне задоволення від підготовки до майбутньої професійної діяльності.	2	8,42	31	7,46	5	4,12
Інтерес до історичних традицій професії судноводія.	8	1,05	38	0,52	2	8,42
Усвідомлення матеріальних переваг, які надає професійна діяльність.	3	4,47	19	2,20	6	3,33
Бажання нести відповідальність за безпеку судна, команди, вантажів і пасажирів.	1	7,98	45	3,60	2	8,42
Усвідомлення професійної діяльності як авторитетної та такої, що приносить задоволення.	9	7,11	38	0,53	1	2,36
Інтерес до мобільного характеру майбутньої професії, що надає можливість працювати у зарубіжних судноплавних компаніях.	3	0,09	44	3,16	1	6,75

Узагальнення даних, поданих у таблиці 1 шляхом переведення у бали (середня арифметична величина) рівнів сформованості готовності майбутніх судноводіїв першого (бакалаврського) рівня вищої освіти до професійної діяльності подано в таблиці 2.

Таблиця 2

Розподіл за рівнями сформованості готовності майбутніх судноводіїв до професійної діяльності за показниками потрібно-мотиваційного критерію (n=228)

Показники	Середній бал
Вмотивованість до здобуття професійної освіти.	4,096
Усвідомлення соціальної значущості професії судноводія.	4,122
Моральне задоволення від підготовки до майбутньої професійної діяльності.	4,057
Інтерес до історичних традицій професії судноводія.	3,973
Усвідомлення матеріальних переваг, які надає професійна діяльність.	4,188
Бажання нести відповідальність за безпеку судна, команди, вантажів і пасажирів.	4,004
Усвідомлення професійної діяльності як авторитетної та такої, що приносить задоволення.	4,052
Інтерес до мобільного характеру майбутньої професії, що надає можливість працювати у зарубіжних судноплавних компаніях.	4,166
Середнє значення критерію	4,082

З таблиць видно, що попри тривалий термін навчання у ЗВО морського спрямування певна кількість курсантів і студентів мають перший (репродуктивний) рівень сформованості готовності до професійної діяльності за показниками потрібно-мотиваційного критерію. До прикладу, 18,42 % опитаних майже не задоволені підготовкою до майбутньої професійної діяльності, ще 21,05 % продемонстрували мінімальний інтерес до історичних традицій професії судноводія. Найбільші значення у балах потрібно-мотиваційного критерію отримали курсанти за показником «усвідомлення матеріальних переваг, які надає професійна діяльність» – 4,188 бал, а також «інтерес до мобільного характеру майбутньої професії, що надає можливість працювати у зарубіжних судноплавних компаніях». Це свідчить про дещо меркантильний характер ціннісно-мотиваційної сфери майбутніх судноводіїв.

Числові дані за показниками ціннісно-орієнтаційного критерію сформованості майбутніх судноводіїв до професійної діяльності на

констатувальному етапі експерименту отримано за допомогою низки емпіричних методів, які згадувалися вище.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що серед ціннісних орієнтацій, представлених для дослідження, найменшу кількість балів отримали цінності дружніх стосунків, соціальні контакти і родинні цінності. Цей феномен пояснити досить важко, проте це можна тлумачити як особливість професії моряка, що пов'язана з тривалою розлукою з членами родини, певною ізолюваністю у соціальних контактах. Можливим поясненням досить невисокого котирування поряд з іншими родинних цінностей може бути вік курсантів і студентів, що брали участь в опитуванні, а також переважно чоловічий контингент респондентів опитування. Остання думка знаходить своє підтвердження у досить високому рейтингу «ставлення до морських історичних традицій», що може свідчити про «романтичне» уявлення юнаків про майбутню професію.

Числові дані за показниками когнітивного критерію сформованості майбутніх судноводіїв до професійної діяльності на констатувальному етапі експерименту отримано за допомогою письмового та усного опитування, виконання тестів, письмового розв'язування ситуаційних завдань, контрольних і практичних робіт, а також методу спостереження за діями курсантів у різних ситуаціях навчальної діяльності та морської практики.

З'ясовано, що близько 26,75 % мають досить слабкі знання щодо безпечної обробки, завантаження, розміщення, кріплення, догляду під час рейсу та розвантаження вантажів, та їхній вплив на безпеку людського життя й судна, а також знання англійської мови (морської специфіки). Найвищий бал курсанти (студенти) продемонстрували за показником «знання морського права, Кодексу торговельного мореплавства України, положень міжнародних конвенцій та резолюцій» (19,74 %). Загалом експерти відзначили, що серед 228 опитаних переважна більшість курсантів (студентів) показала ґрунтовне знання організації праці та управління, трудового законодавства, управління персоналом на судні та його підготовки (71,93 % на другому і 14,47 % на першому рівні), знання аварійно-рятувальної справи (66,67 % на другому і 16,23 % на першому рівні), а також знання міжнародних і вітчизняних нормативно-правових актів відносно безпеки людського життя на морі, безпеки плавання, судноводіння, технічного стану суден, організації загальносуднової служби та охорони морського навколишнього середовища (62,72 % на другому і 15,79 % на першому рівні)

Числові дані за показниками професійно-особистісного критерію сформованості майбутніх судноводіїв до професійної діяльності на констатувальному етапі експерименту отримано за допомогою методів анкетування, опитувальника мотиваційної спрямованості особистості на досягнення успіху і уникання невдач Т. Елерса, багатофакторного опитувальника Р. Кеттелла, тесту МРІ Айзенка, Шкали LOG Роттера, тесту К. Леонгарда, тесту Томаса, тест інтелекту Р. Ю. Айзенка, спостереження за діями курсантів у різних ситуаціях навчальної діяльності та морської практики, хронометражу діяльності, методу бесіди, а також аналізу помилкових дій.

Отримані дані дозволяють зробити висновок, що значною є частка курсантів (студентів), що продемонстрували перший рівень щодо здатності працювати в команді (28,95 %). Це ж стосується наявності технічного і образного мислення, концентрації і переключення уваги: перший рівень виявлено у 24,12 % опитаних. За показником «фізична витривалість, швидкість реакції» 61,40 % опитаних показали другий рівень сформованості, а 18,86 % – навіть перший.

Такі професійно-важливі властивості як доброзичливість і тактовність виявилися сформованими на другому рівні у 65,35 % опитаних, а в 17,98 % – на першому. Досить високі результати виявилися також за показником «чіткість і виразність мовлення, комунікабельність». Сформованість на першому рівні виявилася у 17,98 % опитаних, а на другому в 63,18 %.

Однак, попри досить значну кількість курсантів (студентів), які готові до професійної діяльності, результати констатувального експерименту засвідчили наявність суттєвих резервів для вдосконалення змісту, форм і методів освітнього процесу вищих навчальних закладах морського профілю. Про це свідчить досить значна частка опитаних, які продемонстрували перший і низький рівень сформованості професійно-важливих властивостей, які структурно входять до складу психологічного компонента готовності майбутніх судноводіїв до професійної діяльності. Йдеться про організаторські здібності (62 курсанти (студенти) зі 228 показали лише перший рівень), технічне і образне мислення, концентрація і переключення уваги (61 респондент з опитаних на першому рівні), здатність працювати в команді (59 респондентів з 228 опитаних на першому рівні), емоційна стійкість, самовладання, витримка (57 респондентів з 228 опитаних на першому рівні).

Числові дані за показниками практичного критерію сформованості майбутніх судноводіїв до професійної діяльності на констатувальному етапі

експерименту отримано за допомогою методів оцінювання виконання практичних робіт, алгоритму та правильності дій курсантів під час їх участі у рольових і ділових іграх, оцінювання роботи в малих групах, оцінювання проектної роботи, оцінювання практичних занять, оцінювання дій у конкретних випадках (кейсах), оцінювання портфоліо робіт, тестування, письмове й усне опитування, виконання контрольних робіт, спостереження за діями курсантів у різних ситуаціях навчальної діяльності та морської практики, хронометражу діяльності, а також методу аналізу помилкових дій.

Отримані дані дозволяють зробити висновок, що третій (найвищий) рівень сформованості готовності до професійної діяльності за показниками практичного критерію показали від 9,21 до 24,56 % опитаних, другий – від 50,0 до 58,33 % випускників, а перший (найнижчий) – від 22,37 до 39,03 % опитаних.

Результати констатувального етапу експерименту дозволяють відзначити, що серед 228 опитаних переважна більшість курсантів (студентів) показала ґрунтовне володіння вміннями, серед яких уміння маневрувати та управляти судном в будь-яких умовах із застосуванням відповідних методів визначення місцезнаходження, а також з використанням сучасних електронних радіолокаційних засобів, електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем; уміння використовувати інструменти, обладнання та системи, що забезпечують навігацію і управління морськими суднами, експлуатацію та ремонт морських транспортних засобів, безпеку судноплавства та охорону навколишнього середовища. Водночас, 85 курсантів (студентів) мали труднощі щодо використання наукових і науково-дослідницьких методів для визначення умов і вимог під час розв'язання проблемних задач, знаходження шляхів їх вирішення та отримання належних результатів. Ще 89 опитаних продемонстрували низьку здатність проводити дослідження.

Висновки. Результати дослідження стану сформованості готовності майбутніх судноводіїв до професійної діяльності в умовах традиційної системи навчання дозволили зробити висновок про наявність певних резервів що удосконалення процесу професійної підготовки фахівців з навігації й управління морськими суднами та поліпшення якості його результатів. Це актуалізує потребу в обґрунтуванні концептуальних основ і розробленні системи неперервної професійної підготовки майбутніх судноводіїв у вищих морських навчальних закладах, а також проектуванні технології її впровадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Волошинов С.А. Алгоритмічна підготовка майбутніх судноводіїв з системою візуальної підтримки в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. Херсонський держ. ун-т. Херсон, 2012. 20 с.
2. Герганов Л.Д. Теоретичні і методичні засади професійної підготовки кваліфікованих робітників морського транспорту на виробництві: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2016. 485 с.
3. Дягилева О. Підготовка науково-педагогічних працівників ЗВО морського профілю в контексті розвитку науково-дослідницького середовища. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Сер. : Педагогічні науки. 2014, вип. 131. С. 94–98.
4. Погодаєва А.С. Аналіз професійної підготовки фахівців морського профілю з точки зору компетентнісного підходу. Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія. 2013, вип. 39(4). С. 124–128.
5. Ткаченко К. Дослідження проблем системи підготовки фахівців водного та морського транспорту. Економічний аналіз. 2012, вип. 10, ч 2. С. 71–75.

УДК:565

ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕННЮ СУДЕН І ЇХ ПРИЧИНАМ З УРАХУВАННЯМ ЕРГОНОМІЧНИХ АСПЕКТІВ І РЕСУРСІВ НАВІГАЦІЙНОГО МІСТКА

Дуков Дмитро Федорович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат державного управління,

доцент кафедри навігації і управління судном

nius.dinuoma@gmail.com

Мітін Юрій Олександрович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри навігації і управління судном

nius.dinuoma@gmail.com

Проблема розходження суден в морі займає одне з найважливіших місць в управлінні судном. З огляду на зростаючу щільність суднопотоків на всіх міжнародних морських комунікаціях, зберегти і забезпечити прийнятний рівень

безпеки руху в останні десятиліття вдається завдяки впровадженню сучасних радіотехнічних засобів в судноводінні. З цієї причини проблему розходження суден в морі необхідно розглядати в комплексі використання інтегрованих навігаційних систем, що забезпечують підвищення навігаційної безпеки мореплавання і ефективності морських перевезень.

Забезпечення безпеки мореплавання високоавтоматизованих велико-тоннажних суховантажних суден, танкерів, нафторудовозів, ліхтеровозів, пасажирських лайнерів, що мають водотоннажність десятки і сотні тисяч тон, що розвивають швидкість від 15 до 30 вузлів і більше, знаходиться в прямій залежності від здібностей та вміння капітанів та їхніх помічників вибирати ефективні форми управління судном.

При оцінці ступеня тяжкості зіткнень суден, незалежно від офіційної класифікації випадків, приймаються середні технічні збитки, включаючи витрати на порятунок з кожної аналізованої ознаки.

Найбільш важкі зіткнення відбуваються у відкритому морі, протоках або на фарватерах, що пояснюється підвищеними швидкостями; менш серйозні пошкодження відбуваються при обережному маневруванні, тобто на акваторіях портів і рейдах.

У річках і каналах, де рух дуже напружений і численні розбіжності відбуваються найчастіше на малих дистанціях, збитки від зіткнень суден в більшості випадків не настільки великі, як у відкритому морі, в протоках и на фарватерах. Це пояснюється ще і тим, що швидкість руху суден в річках і каналах обмежена і відмінність в тяжкості зіткнень з-за часу доби не проявляється.

Зіткнення з судами, що стоять на якорях, при підході до місць якірних стоянок мають деякі особливості в порівнянні зі звичайними зіткненнями, які відрізняються, перш за все, тим, що судна, що стоять на якорях, дуже обмежені в можливостях діяти активно, тобто маневрувати.

Необхідно ще раз нагадати, що найбільш важкі зіткнення відбуваються у відкритому морі, в протоках і фарватерах в умовах обмеженої видимості або в темний час доби, що пояснюється перевищенням швидкості і підвищеної труднощі спостереження, особливо це стосується районів інтенсивного судноплавства.

Зіткнення суден в умовах нормальної видимості.

Основні причини зіткнень суден в умовах нормальної видимості:

- різна інтерпретація ситуації на зустрічних курсах;
- помилкова оцінка ситуації і ймовірність дій іншого судна;
- порушення при обгоні;
- надмірна швидкість в умовах обмеженого простору;
- порушення при плаванні у вузкостях;
- незадовільний нагляд;
- запізнілий маневр;
- невикористання або неправильне використання РЛС;
- неврахування або помилкова оцінка гідрометеорологічних умов;
- зіткнення через втрату керованості.

Зіткнення суден в умовах обмеженої видимості.

Причини зіткнень суден в умовах обмеженої видимості:

- незадовільне радіолокаційне спостереження;
- незадовільний нагляд в поєднанні з високою швидкістю;
- бездіяльність при своєчасному виявленні;
- невинуватий поворот вліво;
- невеликі послідовні зміни курсу і / або швидкості;
- психологічні та об'єктивні передумови зіткнень.

Для того щоб своєчасно і правильно приймати відповідальні рішення, судноводій, поряд з традиційним практичним досвідом управління судном, повинен володіти знаннями, навичками і методами роботи з автоматизованими системами судноводіння, здійснювати контроль за їх роботою, знати їх обмеження і можливості.

У той же час є широке коло обов'язків і завдань, які може виконати тільки людина, тому звільнити судноводія від них поки неможливо: оцінка гідрометеоінформації і вибір маршруту плавання, управління судном в обмежених навігаційних умовах, виконання операцій розбіжності з небезпечними судами, забезпечення мореплавства судна і т.д. [5]

Ергономічні аспекти забезпечення безпеки мореплавства.

Ергономіка (від грецького «ergon» – робота, «nomos» – закон) вивчає людину (або групу) і його (їх) діяльність в умовах сучасного виробництва з метою оптимізації знарядь, умов і процесу праці.

Основний об'єкт дослідження ергономіки – система «людина-машина», в тому числі ергатична система, тобто складна система управління, складовим

елементом якої є людина-оператор (або група операторів), наприклад, система управління судном, диспетчерська служба і т.д.

Іншими словами, це загальна назва групи наук, що займаються комплексним вивченням людини у виробничій діяльності та оптимізації засобів і умов праці, яке полягає в методі його дослідження і системного підходу до нього.

Термін «ергономіка» позначає групу наук про людину-оператора, які об'єднують інженерну психологію, психологію і фізіологію праці, профілактику і безпеку праці, гігієну праці, художнє конструювання, антропологію (від грецького «anthropos» - людина, що відноситься до людини) [3].

Рішення проблеми сумісності людини і машини в функціональну єдину структуру, найкращим чином реалізує процес управління судном, має два аспекти: системний і ергономічний.

Системний аспект сумісності полягає в проектуванні конкретних функцій між людиною-оператором і машиною; зазвичай на рівні експлуатації оператор може тільки оцінювати зручність практичної роботи, враховуючи при цьому недоліки, які проявляються спільно з технічними засобами.

Ергономічний аспект проблеми сумісності полягає в забезпеченні оптимальної реалізації обраних на системному рівні проектування функціональних обов'язків людини в системі шляхом оптимальної організації діяльності людини-оператора на робочому місці.

Ймовірними причинами різних аварій є грубі помилки людини-оператора, обумовлені невірним складанням заданого алгоритму функціонування системи управління, неправильною оцінкою фактичного стану, відсутністю запасу контрольних дій для приведення даної системи до заданого стану, або відмова технічних засобів управління і судноводіння.

Серед численних помилок, які допускаються судноводіями, явно простежується тенденція до їх повторюваності, що дозволяє класифікувати основні типи помилок за категоріями: неправильна обробка інформації, помилкова гіпотеза, стрес, мотивація, звички, стомлення. Розглянемо більш докладно категорії помилок, властивих поведінкової області, які є причиною будь-якої аварійності.

Неправильна обробка інформації.

Для того, щоб розібратися в природі помилок людини, необхідно розглянути послідовність обробки отриманої ним інформації. Існує спрощена

модель отримання та обробки інформації: отримання інформації, переробка інформації, прийняття рішення, реалізація рішення, контроль результату.

Незважаючи на те, що така модель не відбиває розмаїття всякого роду фільтрів і контурів зворотного зв'язку, вона дозволяє простежити проходження інформації через схему реакції органів чуття (увага, сприйняття, відчуття, рішення, дія), виявити етапи, на яких можуть з'явитися помилки, і оперативно виправити їх.

Поки одна інформація проходить по каналу прийняття рішень, інша, що надійшла одночасно з першою, змушена чекати своєї черги в блоці короткочасної пам'яті. Якщо ухвалення рішення затягується, то про неї просто можуть забути.

З цієї причини, особливо при управлінні судном в моментах розбіжності з цілями в будь-яких умовах видимості, рекомендується обмежувати інформацію, що не відноситься до процесу маневрування.

Рішення полягає у виборі пріоритетної інформації, і коли вона обрана, судноводій приступає до реалізації прийнятого рішення.

Дії є завершальною частиною процесу обробки інформації і джерелом помилок. Часто вони є наслідком поганого ергономічного рішення компонування органів управління.

Хибна гіпотеза.

Хибна гіпотеза (від грецького «hypothesis» – підстава, припущення) – можливе судження про закономірну (причинного) зв'язку явищ, форма розвитку сприйняття – виникає з того, що інформація, яку сприймає мозок, є малою частиною всієї що надходить, а про решту її частини судноводій тільки здогадується, і з цієї причини, часом, приймає рішення на підставі прийнятих припущень.

Ілюзія. Візуальні ілюзії (від латинського «illusion» – обман) – викривлене сприйняття дійсності, обман сприйняття. Ілюзії як наслідок недосконалості органів чуття властиві всім людям, виникають через те, що інформація, яку отримує людина за допомогою зору, мозок не завжди інтерпретує правильно.

Ілюзії обумовлені особливим станом психіки (наприклад, страхом, зниженням тону психічної діяльності); наявністю помилково сприйманого реального об'єкта. Ілюзії оптичні (обмани зору) – це помилки зорового сприйняття об'єктів (їх колір, величина, форми, віддаленість і ін.). Ілюзії оптичні пов'язані з впливом кольорового контрасту (сіре на зеленому тлі здається червонуватим), освітленістю навколишніх предметів, рухом об'єктів і

т.д. До ілюзій оптичних слід віднести стробоскопічний ефект, а також ефект, пов'язаний з іррадіацією.

Стробоскопічний ефект полягає в тому, що в умовах переривчастого спостереження об'єктів, що рухаються здається нерухомим, і навпаки. Іррадіація (від латинського «irradio» – сіяю, випускаю промені) в оптиці – здається збільшення розмірів світлих предметів на чорному тлі порівняно з темними предметами рівної величини на білому тлі.

Стрес. Стрес (від англійського «stress» – напруга) – стан напруги, що виникає у людини під впливом сильних впливів середовища. Термін застосовується для позначення широкого кола станів людини, що виникають у відповідь на різноманітні екстремальні впливи. Він може здійснювати як позитивний, мобілізуючий, так і негативний вплив на діяльність – дистрес, аж до повної дезорієнтації – прострації. Прострація (від латинського «prostration» – пригнічення, занепад) – поняття, що означає стан граничної виснаженості нервової системи, розслабленості, безпорадності.

Розрізняють три види стресу: психологічний, фізіологічний і фізичний. Психологічний стрес – стрес від страху перед чимось, почуття невпевненості в собі або невлаштованості, соціальний тиск, погані відносини з кимось і ін. Фізіологічний стрес визначається загальним станом людини: розладом нервової системи та інших функцій, впливом алкоголю, безсонням, нерегулярним харчуванням. Фізичний стрес визначається зовнішніми факторами: впливом вітру, хвилюванням, що викликає стрімку качку судна, вібрацією корпусу судна, температурою зовнішнього повітря і забортної води, крижаного покриву моря, районом плавання, станом видимості і т. д. [3].

Мотивація. Мотивація (спонукання) в біології – активний стан мозкових структур, що спонукає людину здійснювати спадково закріплені або придбані досвідом дії, спрямовані на виконання різних завдань. При розслідуванні подій і прийняття рішення необхідно враховувати не тільки здатність судноводія до виконання того чи іншого завдання, а й наявність достатньої мотивації. Рівень мотивації визначається ступенем активності центральної нервової системи.

Напрямок мотивації визначається прагненням відійти від звичайних типових дій і процедур і вирішувати виробничі завдання з найменшими витратами [2].

Людський фактор і ризик на морі.

Безпека мореплавання визначається багатьма факторами, серед яких можна виділити:

- організацію та забезпечення управління безпекою мореплавства;
- технічний стан флоту;
- вміння визначати можливі ризики при веденні морехідної діяльності і страхуватися від них;

- особисті якості, рівень професійної підготовки та компетенції морських фахівців, що прийнято називати людським фактором.

Останнім часом багато уваги приділяється саме людському фактору, так як на його частку припадає близько 80% колізій, що трапляються в судноплаванні і при управлінні іншими видами транспорту.

Міжнародне морське співтовариство звернуло особливу увагу на те, що в умовах участі людини у всіх аспектах діяльності на морі, включаючи проектування, виготовлення, управління, експлуатацію, технічне проектування і ремонт, майже в усі аварії та інциденти на морі включений людський фактор.

Все частіше від імені Міжнародної морської організації (ІМО) чутні настійні заклики до урядів враховувати при веденні морегосподарської діяльності людський фактор і надавати особливий захист морякам для його ліквідації.

Готові стандартні прийоми для дій в обстановці, пов'язаних з ризиком, – «Міжнародні правила запобігання зіткненню суден на морі» (МПЗЗС-72) [1]. Основні причини, що породжують ризик на морі, - неповне знання обстановки, що супроводжується нестачею даних для прийняття правильного рішення.

Щоб зменшити ризик в судноводінні, необхідно правильно організовувати ходову вахту на містку, а також спостереження відповідно до Правил 5 МПЗЗС-72. У ньому говориться, що «кожне судно повинне постійно вести належне візуальне і слухове спостереження, так само, як і спостереження за допомогою всіх наявних засобів, стосовно переважаючих обставин і умов, з тим, щоб повністю оцінити ситуацію і небезпеку зіткнення».

Помилки людини, що характеризують собою його дії, які неадекватні ситуації, що склалася, отримали назву «людський фактор». Помилки, як правило, ненавмисні: людина виконує невірні дії, розцінюючи їх як вірні або найбільш підходящі. Циркуляр № 878 Комітету ІМО з безпеки на морі говорить: «Помилка однієї людини не повинна призводити до аварій. Справа має бути організоване таким чином, щоб помилки можна було виправити або зводити їх наслідки до мінімуму. Виправлення помилок може здійснюватися обладнанням, іншими особами чи іншим способом. Таким чином,

передбачається забезпечення таких умов, при яких прийняте рішення не залежало цілком і повністю від дій однієї людини».

У Резолюції А.947 (23) міститься наступний принцип: «В процесі вироблення правил слід виходити з того, що необхідно вжити відповідних заходів обережності для того, щоб застосування цих правил гарантувало, що помилка однієї людини не приведе до аварій».

Причини, що сприяють виникненню помилок, можна об'єднати в кілька груп: недоліки інформаційного забезпечення; обмеження, обумовлені проявами зовнішніх чинників; обмеження, викликані фізичним і психологічним станом людини; обмеження ресурсів підтримки і виконання прийнятого рішення.

Нижче представлено відсоткове відношення причин зіткнень суден, пов'язаних з людським фактором:

Причини зіткнень суден – частка в %:

- недостатньо правильна оцінка ситуації – 24;
- погане спостереження або його відсутність – 23;
- недотримання правил МПЗЗС-72 – 8;
- незадовільна організація вахти на ходовому містку – 4;
- не підозрювали про присутність іншого судна до зіткнення – 12;
- несення вахти однією людиною – 8;
- нерозуміння при веденні переговорів по УКХ-зв'язку – 9;
- надмірна втома – 8;
- сон на вахті – 4.

У тексті Заключного акту Конференції 1995 р сторін Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року (ПДМНВ-78) в Резолюції особливо наголошується, що великий відсоток аварій і інцидентів, пов'язаних із забрудненням, відбувається через помилкові дії людини. Також визнається необхідність своєчасного внесення поправок в обов'язкові вимоги і положення з метою ефективного відповідності змінам у технології, операціях, практиках і процедурах, використовуваних на судах. Відзначається, що одним з найкращих способів зниження ризиків, пов'язаних з помилкою людини в процесі експлуатації морських суден, є забезпечення підтримки найвищих, практично можливих стандартів підготовки, дипломування і компетентності моряків. Протягом останніх десятиліть характеризуються швидким розвитком і становленням технічних засобів забезпечення безпеки мореплавання на основі

впровадження новітніх засобів в області зв'язку, радіоелектроніки та обчислювальної техніки та впровадження новітніх курсів підготовки екіпажів.

Курс «Управління ресурсами містка» (BRM) був прийнятий морською індустрією на початку 1990-х як інструмент для управління безпекою та помилками і тепер став невід'ємною частиною підготовки екіпажів. BRM використовує всі наявні ресурси, включаючи обладнання, інформацію і людські ресурси для досягнення безпечної експлуатації. BRM грає важливу роль в середовищі, де людські помилки можуть мати руйнівні наслідки. Було визнано, що BRM є важливим інструментом для підвищення рівня безпеки в морській галузі, запобігаючи тим самим повторення інцидентів. Таким чином, BRM допомагає підтримувати безпечне і більш ефективне виконання операцій шляхом поєднання технічних і людських навичок. BRM можна назвати як ефективне управління і використання всіх ресурсів, людських і технічних, наявних у розпорядженні команди містка, для забезпечення безпечного завершення рейсу судна.

Найважливіші елементи BRM.

Управління ресурсами містка складається з декількох найважливіших елементів без яких неможливо досягти кінцевої мети. Деякі з них вказані нижче.

Спілкування: перша група навичок для BRM включає ті, які відносяться до ефективної комунікації. Хороша взаємодія між членами екіпажу – це ключ до успішного BRM. Ефективна передача інформації – комплексний процес. Для цього потрібно, щоб інформація була передана в мірі необхідності, зрозуміла, прийнята одержувачем і роз'яснена, якщо є необхідність.

У багатьох випадках було видно, що необхідна інформація існувала завжди, але не була доступна для тих, хто її потребував, в потрібний час. Повідомлення або не були отримані, або були неправильно зрозумілі. Інша поширена причина серйозних інцидентів – неточні, неповні, двозначні або спотворені повідомлення. Важливо, щоб члени екіпажу підтверджували і повторювали доручення, щоб переконатися, що вони все правильно зрозуміли. Постійна взаємодія між людьми і устаткуванням призводить до того, що судно управляється безпечним і ефективним способом. Це обов'язок всіх офіцерів і членів екіпажу – перехресна перевірка і перехресні питання. Тільки таким чином може бути досягнуто ефективне спілкування. Також важливо підтримувати спільну мову на борту судна - так комунікація стане простіше і швидше. BRM зосереджений на тимблдінге і командній роботі. Робота в команді допомагає

вирішувати проблеми, з якими щодня стикаються члени екіпажу, разом. Командний підхід гарантує те, що всі члени екіпажу залучені у вирішення проблеми, а не просто спостерігають з боку, як простий глядач. Ми повинні тримати в голові знаменитий вислів Генрі Форда, «Зібратися разом - це початок, триматися разом – це прогрес, працювати разом – це успіх». Обговорення в команді мають важливе значення для вивчення і вдосконалення BRM. Хороша команда повинна передбачати небезпечні ситуації і розпізнавати розвиток ланцюга помилок. На містку вахтовий помічник і вахтовий персонал повинні працювати як одна команда, щоб забезпечити безпечну навігацію. Безпечна і ефективна навігація – це не тільки робота людей, т. я. має бути дотримано безліч аспектів. Важливо, щоб команда містка розділяла одну точку зору на передбачуваний прохід судна. Якщо виникають будь-які сумніви, персонал відразу ж повинен сказати про це. Кожна людина може зробити свій внесок найкращим для нього/неї чином і розробити кращі ідеї, працюючи в команді.

Прийняття рішень: Це ключовий навик ефективного BRM. Здавалося б, прийняття рішень - справа індивідуальна. Всі ми згодні з тим, що капітан є останньою інстанцією на борту судна. Однак, для приймаючого рішення вкрай важливо отримати цінні думки від офіцерів і членів екіпажу. Перш ніж приймати будь-яке рішення, життєво важливо зібрати актуальну і потрібну інформацію. Неправильно прийняте рішення може призвести до безлічі непередбачених ситуацій на борту судна. Саме тому важливо проводити регулярні мітинги, взаємодіяти з офіцерами і членами екіпажу і вислуховувати думки, які можуть допомогти зробити остаточний вибір з кількох можливих варіантів і, таким чином, прийняти найбільш усвідомлене і продумане рішення. Через щільний графік і частих заходів в порт не завжди можливо зібрати всю інформацію за короткий час або оцінити альтернативні рішення. У таких випадках прийняте рішення базується, в основному, на минулому досвіді. Капітан, будучи найбільш досвідченою персоною на борту, розглядається, таким чином, як людина яка одноосібно приймає рішення. Аналіз наслідків від прийнятих рішень є невід'ємною частиною процесу прийняття рішень.

Втома – є серйозною проблемою серед моряків. Незважаючи на те, що було впроваджено безліч засобів автоматизації для зниження рівня ручного управління, все одно доводиться мати справу з втомою. У наші дні багато звітів про розслідування нещасних випадків вказують втому як одну з їх причин. Посадка на міліну або зіткнення, наприклад, викликані браком уваги з боку

втомленого офіцера. Уміння аналізувати серйозно порушується через стомлення. Моряки часто працюють понаднормово, щоб виконати роботу вчасно, щоб уникнути розладу судновласників. Моряки не можуть дозволити собі розкіш затримати прибуття або відправлення судна, щоб компенсувати години відпочинку. Вони, як правило, працюють по багато годин і навіть в нічний час, т. я. є підвищена потреба в дотриманні графіків. Таким чином, ми бачимо, що дуже важливо управляти графіком членів екіпажу для збереження їх енергії наскільки це можливо, щоб у них залишалася ясність розуму. Завдання можна виконувати значно легше, якщо дотримується грамотний розподіл годин роботи і годин відпочинку на борту судна. Нерегулярний сон і поганий відпочинок викликають відволікання розуму, що приводить до зниження продуктивності. У свою чергу, знижується обізнаність про небезпеку того чи іншого завдання. Нещасні випадки часто відбуваються, коли робочі навантаження перевищують можливості екіпажу.

Управління ресурсами містка має важливе значення для всіх моряків, допомагаючи їм ефективно працювати у всіх ситуаціях. Це спроба поліпшити людські можливості щодо виконання робіт з використанням комплексу машин і механізмів при одночасному створенні безпечного середовища. Людський фактор сприяє переважній більшості нещасних випадків в судноплавстві. Ніхто не застрахований. Погане може трапитися з ким завгодно. Слід визнавати ризики і не випробовувати долю. Безпека - це не те, що у нас є, а те, що ми створюємо кожен день.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Международные правила предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72). – М.: Моркнига, 2009 – 146 с.
2. Письменный М.Н. Конвенционная подготовка судоводителей морских судов. – Владивосток, 2009. – 252 с.
3. Снопков В.И., Конопелько Г.И., Васильева В.Б. Безопасность мореплавания. – М.: Транспорт, 1994. – 246 с.
4. Справочник капитана / под общей ред. В.И. Дмитриева. – СПб., 2009. – 813 с.
5. Юдович А.Б. Предотвращение навигационных аварий. – М., 1988. – 223с.

УДК:331.43
ЗАСТОСУВАННЯ АУТОТРЕНІНГУ В УМОВАХ
ЕКСТРЕМАЛЬНОСТІ СИТУАЦІЙ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ФАХІВЦЯ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Сорока Олена Михайлівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат психологічних наук,
доцент кафедри навігації і управління судном
eikazei@gmail.com

Сапожніков Василь Лонідович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
асистент кафедри навігації і управління судном
nius.dinuoma@gmail.com

Основні передумови занять нервово-м'язовою саморегуляцією за допомогою аутогенного тренування полягають у тому, що стрес та тривожність пов'язані з м'язовим напруженням. Це пояснюється тим, що м'язова діяльність пов'язана з емоційною сферою людини. Емоції – неодмінні компоненти життєдіяльності, могутній засіб активізації сенсорно-перцептивної діяльності особистості. Емоції та почуття – це своєрідні стани психіки людини, які на все життя залишають свій слід на діяльності, вчинках та поведінці людини. Якщо емоційні стани контролюють в основному зовнішню сторону поведінки та психічної діяльності, то почуття впливають на зміст та внутрішню сутність переживань, які зумовлені духовними потребами людини. У теорії діяльності вони визначаються як відображення відношення результату діяльності до її мотиву. Якщо з погляду мотиву діяльність успішна, то виникають позитивні емоції, якщо не успішна – негативні. Емоції виникають лише у зв'язку з такими подіями або результатами дій, що пов'язані з мотивами. Якщо людину щось хвилює, значить, це пов'язано з її мотивами.

При нервово-емоційному збудженні головний мозок шле на периферію підвищений потік інформації у вигляді нервових імпульсів. Чим сильніше напружені м'язи, тим більше імпульсів іде в зворотному напрямку до головного мозку, спричиняючи вогнище підвищеної збудливості. Розслаблення мускулатури (релаксація) – показник стану спокою, позитивних емоцій, врівноваженості, у даному стані добре формуються та закріплюються нові, бажані умовні рефлекси. Розслаблення визначається як самостійний чинник, що

зменшує емоційне напруження. Багатовікова практика застосування різних систем самовдосконалення людини свідчить, що при свідомому ослабленні напруження м'язів можливо досягнути значного зменшення переживань неспокою, тривоги, інших проявів підвищеного нервово-психічного збудження.

Аутогенне тренування розглядається як набір прийомів свідомої психічної саморегуляції, в основі якої лежить аутопсихологічна компетентність людини, її загальна психічна культура. Аутопсихологічна компетентність визначається як здатність особистості до цілеспрямованої орієнтації у власному внутрішньоособистісному просторі. Від аутокомпетентності залежить якість самоаналізу, адекватність самооцінки, *рівень саморегуляції* та інші важливі якості, що в кінцевому результаті визначають ефективність діяльності. У сфері професійної діяльності розвинута аутокомпетентність особистості фахівця визначає його готовність до спрямованої внутрішньопсихологічної роботи на основі авторегуляції по розвитку та вдосконаленню тих його якостей, що у зовнішній сфері професійних дій визначають високу психологічну готовність до ефективної фахової діяльності. Розвиненість аутопсихологічної компетентності підвищує адаптаційні можливості людини до стресу, обумовлює здатність особистості до зниження психічної напруженості в складних умовах діяльності, до підтримки в даних умовах збалансованості функціональних станів працівника, що впливає на надійність діяльності.

Аутопсихологічна компетентність проявляється в умінні особистості використовувати та розвивати власні ресурси. Тому вона виступає як *готовність* і здатність особистості до цілеспрямованої психологічної роботи щодо зміни своїх властивостей, поведінки, діяльності та стосунків у особистісно-професійній сфері. На основі розвитку аутокомпетентності ефективно вирішуються практичні завдання екстремальних ситуацій професійної діяльності, зокрема завдання щодо психологічної готовності до діяльності під впливом екстремальних чинників. Розвиток складових аутопсихологічної компетентності визначає в екстремальних умовах високоефективну *саморегуляцію* емоційних станів фахівця, його здатність до оперативного мислення, швидкої актуалізації знань для прийняття рішення, готовності до діяльності в кризових умовах тощо.

Сформована за допомогою аутогенного тренування свідомі психічна саморегуляція суб'єкта професійної діяльності (майбутніх морських фахівців) в умовах ймовірності професійно-обумовлених екстремальних ситуацій сприяє зниженню в умовах професійної діяльності моряка, під постійним впливом

чинників екстремальності морської праці, рівня розвитку (активізації) дезадаптивних психічних станів – страху, тривоги, депресій, професійної самотності тощо. Дані стани блокують активізацію вольового, емоційного, мотиваційного паттернів поведінки морського фахівця, спрямованих на забезпечення ефективної потенційності (психологічної готовності) адаптивних реакцій на виникнення екстремальних ситуацій професійної діяльності.

Сформована аутогенним тренуванням психічна саморегуляція забезпечує психологічну готовність майбутніх морських фахівців до діяльності в екстремальних умовах, оптимізуючи в момент розвитку стресових станів активізацію енергетичних ресурсів професійно-компетентних адаптивних реакцій фахівця морського транспорту (нейтралізуючи при цьому активізацію дезадаптивних психічних станів), що забезпечує ефективність та надійність його професійних дій.

Оскільки процеси свідомої психічної саморегуляції є притаманні внутрішньоособистісній сфері, ще раз звернемо увагу на змістовність позиції дослідників щодо того, що при вирішенні екстремальних завдань професійної діяльності високий рівень аутопсихологічної компетентності фахівця за рахунок розвиненої здатності до психічної *саморегуляції та самоконтролю* забезпечує підвищену *психологічну готовність* до екстремальних умов діяльності на основі ауторегуляції психічних станів.

Розвиток аутопсихологічної компетентності на основі аутогенного тренування майбутніх фахівців морського транспорту, як основа формування їх психологічної готовності до професійної діяльності в екстремальних ситуаціях, дозволяє сформувати ефективну здатність майбутніх моряків до самокорекції, самоконтролю та саморегуляції. Це визначає високу здатність майбутніх моряків до самокорекції станів тривоги та страху перед ймовірними екстремальними ситуаціями професійної діяльності як складову їх психологічної готовності до екстремальних ситуацій морської праці.

Джерелом аутогенного тренування вважають європейську систему самонавіювання, найдавнішу індійську систему йогів і навчання про гіпноз. Початок цілеспрямованого використання цього методу відноситься до 1932 р., коли вийшла книга німецького психотерапевта Й. Шульца «Аутогенне тренування», незабаром перекладена на багато мов, і витримала велику кількість видань. Й. Шульц рекомендував аутогенне тренування як засіб лікування та профілактики неврозів [5, с. 74].

Аутогенне тренування, за Шульцом, складається із двох ступенів: нижчого й вищого. Перший ступінь складається із шести вправ, які одержали назву стандартних. На цьому ступені освоюються формули, за допомогою яких, натренувавши себе, можна навчитись керувати судинами, сонячним сплетінням, печінкою, серцем і т. д. Другий ступінь – оволодіння аутогенною медитацією (самоспогляданням), у результаті чого людина може навчитись керувати своїми почуттями, уявленнями та думками, викликаючи в себе ті чи інші образи й відчуття.

За останні роки теоретичні та практичні знання про аутотренінг значно збагатились. Створено та протягом ряду років працює «Інтернаціональний координаційний комітет для клінічного застосування й навчання аутогенної терапії», скликаються міжнародні конгреси із цієї проблеми.

У нашій країні аутогенне тренування стало систематично вивчатись і застосовуватися з кінця 50-х років – спочатку для лікування та профілактики розладів нервової системи.

Застосування аутогенного тренування у клініках нервових хвороб показало його можливість використання не тільки у психіатрії. Оволодіння власними емоціями, тренування волі, пам'яті, концентрація уваги, створення гнучкої, рухливої та стійкої вищої нервової діяльності, звички до самоспостереження й самозвіту – це вироблювані аутогенним тренуванням якості нервової системи, яких потребує кожна людина. Слідом за клініцистами цей метод узяли на озброєння спортивні медики для регуляції фізичного й емоційного стану спортсменів, зокрема для їх мобілізації перед змаганнями, для ліквідації «передстартової лихоманки» та «передстартової апатії», а також психологічних наслідків перетренованості.

Сьогодні аутогенне тренування застосовується також для зняття втоми та профілактики професійних захворювань, поліпшення психологічної атмосфери на виробництві, для зниження почуття страху й занепокоєння в космонавтів під час космічних польотів, для підвищення працездатності наукових працівників, для оптимізації навчального процесу при одночасному досягненні оздоровчого ефекту, для прискорення навчання іноземній мові.

Аутогенне тренування дозволяє впливати на мимовільні функції організму шляхом використання уявлень, з якими раніше в людини були пов'язані ті чи інші емоційні стани. Відомо, що всі наші емоції проявляються у визначеній зміні діяльності внутрішніх органів, м'язового тону. Характерно, що розслаблення

м'язів завжди є показником позитивних емоцій, стану спокою, радості, урівноваженості. Глибоке м'язове розслаблення здатне послабити або навіть зняти негативні емоції і разом з ними – зміни у внутрішніх органах, які їх супроводжують. Вічна нестача часу, напружена робота, відсутність ритму в діяльності, необхідність стримувати зовнішній прояв емоцій створюють у людини передумови до втрати навички довільного розслаблення, до появи стійкого гіпертонусу м'язів. Дослідження показують, що у школярів, студентів, викладачів вищих навчальних закладів навичка довільного розслаблення знаходиться на низькому рівні, унаслідок чого різко проявляються занепокоєння, тривога, гнів та інші негативні емоції. Це перешкоджає створенню почуття спокою, задоволеності.

Аутогенне тренування припускає м'язове розслаблення й самонавіювання. За допомогою спеціальних вправ досягається стан розслаблення – релаксація. У цьому стані стає можливою саморегуляція тих функцій організму, що у звичайних умовах не піддаються управлінню. У стані фізичного та психічного розслаблення шляхом вселяння й самонавіювання можна створити установки, що поліпшать поведінку моряка. Цінність аутогенного тренування складається також у тому, що воно сприяє зменшенню емоційної напруги, що особливо важливо при виході зі стресових ситуацій.

Особливість релаксації, що досягається за допомогою аутогенного тренування, полягає в тому, «що це своєрідний гіпноїдний стан, для якого характерні довільне розслаблення мускулатури та вегетативного апарату, а також певне звуження свідомості. Сучасна медицина характеризує аутогенне тренування як таке, що робить позитивний вплив на психічний стан і здоров'я людини.

Стан релаксації – це, зрозуміло, не гіпноз. У гіпнозі людина пасивна, вона цілком підкоряється гіпнотизеру. Релаксація досягається активним впливом людини на власний організм. У цьому одне з його достоїнств у порівнянні з гіпнозом. У ході сеансу за допомогою спеціальних уявних словесних формул та образів можна ввести себе у відповідний стан. Одночасно діють самонавіювання та вселяння ззовні.

Суть аутогенного тренування полягає в тому, що ми шляхом розслаблення м'язів, а також спеціально підібраних словесних формулювань і образних уявлень, пов'язаних із ними, досягаємо бажаних фізіологічних чи психічних станів. Наприклад, подумки уявляючи собі тепло в кісті правої руки, можна домогтись розширення судин і посилення припливу крові у правій руці. Рука стає теплішою на кілька десятих градуса.

Техніка психічної саморегуляції вимагає серйозної, систематичної роботи. Ви повинні навчитися занурюватись у фізичний і психічний спокій, відчувати вагу й тепло руки. Стан цей дуже корисний, його можна використовувати як відпочинок після важкої роботи.

Щороку морські інститути по всьому світу виводять тисячі нових курсантів на палуби та морських інженерів. Кожен з цих молодих випускників покладає великі надії зробити його великим у морській галузі, ставши якимось першокласним мореплавцем.

Своїми нещодавно отриманими знаннями та підготовкою, ці офіцери висаджуються на борт кораблів із відомими судноплавними компаніями, працюють кілька років та намагаються покращити своє звання. Однак, незважаючи на дуже прибуткову пропозицію роботи, авантюрне робоче середовище та «глобальний спосіб життя», більшість цих моряків раптом вирішують кинути роботу з корабля, приймаючи можливості на березі. Ця тенденція наростає і зараз спостерігається в декількох країнах світу. Із кожним роком кількість мореплавців, які покидають галузь, збільшується, ми замислюємося, що саме змушує їх кинути таку поважну та прибуткову кар'єру після плавання на кілька років? Хоча деякі причини, які ми з'ясували, є загальними і очевидними, є також кілька нових і дивних. Провівши опитування, в якому було залучено низку морських фахівців, які вже припинили роботу на морі або планують це, ми перерахували наступні основні причини, які турбують моряків сьогодні.

Основні причини чому мореплавці кинули роботу на морі:

1. Невпорядкований спосіб життя. Це найпоширеніша і очевидна причина, оскільки в цей час все більше моряків хочуть «влаштуватися» на берег. На початку кар'єри мореплавець не заперечував би за «кочовим» способом життя, але після певних років, особливо після одруження, він прагне до більш стабільного способу життя, особливо з родиною. Це, безумовно, не нова причина того, що моряки відмовилися від роботи на морі, але все одно це одна з головних причин професійного невдоволення.

2. Неспокійне життя. Не можна заперечувати той факт, що життя на борту кораблів стало надзвичайно бурхливим. Із кожним роком суворіші правила морського транспорту життя як моряка стають все більш бурхливим, трудомістким та одноманітним. Збільшення обліку документів, рекомендацій щодо підвищення кваліфікації, нових кодексів, суворих законів про безпеку та

навколишнє середовище зробили життя моряків надзвичайно неспокійним на борту суден. Більше того, багато моряків також заявили про погане управління робочою силою на борту суден як причину збільшення робочого навантаження. Потрібно сказати, що і без того неспокійне життя на кораблях з кожним роком стає все більш бурхливим.

3. Внутрішня політика. Як би ви не намагалися триматися подалі від професійної чи особистої політики на борту кораблів, це рано чи пізно дістанеться вам. Політика та конфлікти на суднах не лише ускладнюють роботу, але й спілкуються у вже малій групі людей на борту. Більше того, існує дуже тонка грань між професійним та особистим життям на кораблях. Це ще більше ускладнює уникнення, а також поводження з політикою або конфліктами, що виникають внаслідок розбіжностей у думках. Потрібні велика рішучість, терпіння та вміння поводитися з важкими людьми на борту кораблів, особливо після професійних / особистих аргументів.

4. Відсутність соціального життя. Майже кожен, хто приєднується до кораблів, виховується в соціальному середовищі з народження. Коли такі люди раптово стикаються з обмеженими просторами кораблів з майже мізерним суспільним життям, негативні наслідки, такі як розчарування, самотність та домашня домашність, починають брати на них свою справу. Спочатку життя на кораблі може здатися не поганою, але з плином часу відчуття порожнечі починає повзати. Відсутність взаємодії з людьми та обмеження фізичного руху роблять життя на борту більш нещасним. Щоб зберегти спокійний і зосереджений розум на кораблі, потрібно багато сміливості та душевної стійкості. Багато моряків врешті-решт відмовляються від цієї причини.

5. В даліні від сім'ї. Хоча більшість моряків можуть перетравити факт перебування подалі від друзів протягом кількох місяців, коли плавають, розлучаючись із сім'єю місяцями разом – це те, що розриває їх серце. Деякі, можливо, тільки почали подружнє життя, а інші нещодавно пережили б батьківство, пропускаючи ті дорогоцінні моменти зі своїми коханими, про яких вони найбільше піклуються, – це те, що завдає шкоди морякам до кінця. Жоден мореплавець не хоче пропустити час зі своєю дружиною або побачити, як син чи донька дорослішають, не перебуваючи поруч. Саме тоді моряки усвідомлюють важливість «сімейного життя» та «коханих». Біль залишатися подалі місяцями також є однією з головних причин, коли моряки кинули роботу на морі.

6. Особисті / сімейні проблеми. Не можна залишатись зосередженою на роботі, коли турбують сімейні чи особисті проблеми. Моряки часто стикаються з цією проблемою, коли залишають свої сімейні проблеми на березі. Однак, не в змозі взяти участь у особистій проблемі та її негативному впливі на сім'ю, викликає постійний стан занепокоєння, що знижує здатність зосереджуватися на своїх обов'язках. Працювати вкрай важко, коли ти фізично перебуваєш на кораблі, але душевно повертаєшся вдома. Більше того, мореплавцям більше шкодить – неможливість відвідувати будь-яку надзвичайну ситуацію чи інцидент у їхній родині вдома. Такі ситуації призводять до сильних розладів, тривоги, безсоння та стресу серед моряків. З цієї причини багато моряків кинули плавати.

7. Повстання морського піратства. Хоча останнім часом було вжито декілька кроків для боротьби з піратством у морі, інциденти, пов'язані з піратськими нападами та великим вигулом корабельного екіпажу, трапляються майже щомісяця. Загроза піратських атак постійно зростає, і моряки, очевидно, лякаються, незважаючи на наявність зброї для боротьби з ними. Ніхто не хоче ризикувати своїм життям або наражатись на небезпеку, плаваючи на кораблях, які курсують в районах, що постраждали від піратства. Страх перед піратами також зазначений як одна з багатьох причин мореплавців залишати суднові роботи.

8. Питання охорони здоров'я. Плавання на кораблях вимагає дотримання суворих медичних та медичних вимог. Настільки суворі, як правила, яких потрібно дотримуватися перед приєднанням до корабля, це іронія, що життя на борту судна навіть не є здоровою. Постійний графік сну, надмірний робочий стрес, недоброзичливе оточення, недоступність свіжої їжі та неадекватна медична установка різко впливають на здоров'я моряків. Крім того, декілька мореплавців також повинні припинити плавання, коли їм встановлено діагноз, які можуть вимагати негайної уваги під час невідкладної медичної допомоги. Багато людей також скаржаться на зростаючу різницю між робочою та відпочинковою роботою, незважаючи на закони, що вимагають належного розподілу їх.

9. Зменшення берегового життя. Однією з головних причин приєднання людей до торгового флоту є приманка бачити світ. Однак за останні кілька років спостерігається раптове скорочення берегового життя, яке надається морякам. При більш швидкому обороті суден у портах та планових процедурах технічного обслуговування морякам не дозволяється виходити на порти. Крім

того, багато кораблів великої місткості навіть не приходять до порту для вивантаження або завантаження, не даючи шансів морякам освіжитися далеко від суднового середовища. Таке послідовне плавання з меншими або незначними можливостями для берегового життя розчарувало кількох моряків, які врешті-решт кинули плавання.

10. Відсутність роботи. Ця причина може здатися трохи суперечливою, але це також одна з головних причин, чому моряки покинули поле на початку своєї кар'єри. Хоча більшість морських інститутів та експертів обіцяють адекватні можливості на березі моряків, тим, хто хоче перейти на берег, важко знайти гідну роботу. Більшість компаній просять хорошого досвіду в морі, щоб влаштуватися на роботу в офіс на березі. Крім того, для хорошої управлінської позиції на березі потрібно або здобути ступінь MBA, або пройти певні еквівалентні курси. Морякам важко повернутися до навчання через певний момент часу, особливо коли вони пов'язані сімейними обов'язками. Зараз багато мореплавців можуть передбачити це і, таким чином, змінити свій курс дуже рано в кар'єрі. Однак компроміс із зарплатою – це одне, що вони повинні прийняти рано чи пізно.

11. Скорочення членів екіпажу. З настанням фінансової кризи над галуззю судноплавні компанії використовують усі можливі методи для зменшення витрат і накладних витрат. Намагаючись зробити це, кількість членів екіпажу на кораблях скорочується, щоб компенсувати необхідні витрати. Як результат, мореплавці відчувають значне збільшення навантаження на роботу, не збільшуючи оплати праці. Ця тенденція спостерігається майже у всіх судноплавних компаніях по всьому світу. Більш високий попит навантаження на роботу з таким же або незначним збільшенням оплати також змушує декількох моряків кинути роботу на морі.

12. Суворі морські закони. Суворі морські закони ускладнили життя морських фахівців, особливо для тих, хто на рівні управління. У минулому багато моряків були ув'язнені, жорстоко оштрафовані та відсторонені внаслідок таких законів. Офіцери на рівні управління – це ті, хто часто несе основний тягар цих законів і тому постійно переживає стрес під час плавання. Це було однією з головних причин гострої нестачі морських фахівців на управлінському рівні.

Окрім вищезазначених причин, моряки зазначили ще декілька факторів, які змушують їх кинути плавання. Однак вищезгадані – найчастіше заявлені професіоналами всіх категорій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Лобзин В. С., Решетников М. М. Аутогенная тренировка: справочное пособие. Ленинград: Медицина, 1986. 280 с.
2. Сорока О. М. Практичні рекомендації майбутнім фахівцям морського транспорту щодо самокорекції тривоги та страху перед ймовірними екстремальними ситуаціями професійної діяльності / О. М. Сорока // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки». – Херсон, 2019. – Вип. 3. – С. 182 – 192.
3. Степнова Л.А. Развитие аутопсихологической компетентности специалиста. – Москва: РАГС, 2009. 140 с.
4. Шульц И. Г. Аутогенная тренировка / Пер. с нем. – М.: Медицина, 1985. – 32 с.

УДК:621

АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ СУДНОВОДІЇВ – СПРАВЖНЄ І МАЙБУТНЄ

Квасников Павло Костянтинович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
асистент кафедри навігації і управління судном
nius.dinuoma@gmail.com

Рижков Юрій Васильович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
асистент кафедри навігації і управління судном
nius.dinuoma@gmail.com

Розвиток комп'ютерних технологій гостро поставило питання про інтеграцію програмного забезпечення персональних комп'ютерів і технічних засобів з інформаційними ресурсами комп'ютерних мереж і створення на цій основі автоматизованих робочих місць (АРМ) для різних спеціальностей, в тому числі і для судноводіння.

У цій статті визначається коло завдань проектування і використання автоматизованих робочих місць на морських судах, визначення фактору підвищення ефективності АРМ судноводія в комплексі за рахунок підвищення ефективності окремих складових. Ефективність автоматизованих робочих місць (АРМ) судноводія, ступінь їх надійності, стійкості, системності і гнучкості

піддаються все болем жорстким вимогам з розвитком технологій і розширенням обсягу виконуваних операцій морськими судами. Правильне і коректне використання всіх складових АРМ дозволяє істотно знизити ймовірність виникнення аварійних ситуацій, випадків забруднення навколишнього середовища, а також підвищити рівень безпеки на судні. У зв'язку з цим зміст статті є актуальною базою для подальшого вивчення даної теми, пошуків нових шляхів розвитку та застосування АРМ судноводіїв на морських судах. В даний час управління морськими судами немислимо без застосування сучасного навігаційного обладнання, орієнтованого на широке використання цифрової обробки інформації. Бурхливий розвиток комп'ютерних технологій гостро поставило питання про інтеграцію програмного забезпечення персональних комп'ютерів і технічних засобів з інформаційними ресурсами комп'ютерних мереж і створення на цій основі автоматизованих робочих місць (АРМ) для різних спеціальностей, в тому числі і для судноводіння. АРМ або в зарубіжній термінології «робоча станція» (working station) являє собою сукупність (комплекс) математичного, програмного, інформаційного, апаратного і методичного забезпечення, призначеного для автоматизації вирішення завдань інженером на його робочому місці.

Всі основні властивості, яким має відповідати АРМ, можуть змінювати свої значення і показники в процесі використання, тому на судні повинна бути підготовлена база, як теоретична, так і матеріальна, для можливих змін, налаштувань і перерозподілу функцій АРМ (рис. 1).

Сьогодні на багатьох морських судах встановлюються АРМ, але часто вони не являються повністю адаптованими під даний конкретний тип судна, виконувані ними завдання і, що також є надзвичайно важливим фактором їх ефективності, завдання, які щодня вирішує кожен вахтовий помічник в процесі ходової навігаційної вахти, вахти на якорі, під час стоянки в порту або під час вантажних операцій.

Міжнародною Морською Організацією (ІМО), в основі якої лежить координація систем морської навігації і допоміжних берегових служб, відповідно до потреб користувачів розроблена концепція так званої е-Навігації.



Рис. 1. Основні компоненти автоматизованого робочого місця судноводія

Е-Навігація – це скоординовані збір, інтеграція, передача, відтворення і аналіз інформації про ситуацію на морі на борту кораблів і на березі за допомогою електронних засобів з метою забезпечення поліпшеної навігації від причалу до причалу і роботи відповідних служб, підвищення надійності та безпеки морської навігації та захисту морського середовища.

Очікується, що в результаті розробки концепції е-Навігації з'являться три базові компоненти, які в даний час використовуються в якості основи для визначення потреб користувачів, а саме: суднові системи, берегові системи та інфраструктура зв'язку, короткий опис яких представлено нижче:

- будуть розроблені бортові навігаційні системи на основі об'єднаних в єдиний комплекс власне бортових датчиків, що забезпечують інформацію, стандартного інтерфейсу користувача і єдиної системи управління підприємств я охоронними зонами та оповіщення. Базовими елементами такої системи є електронні засоби позиціонування з високим рівнем інтеграції (з дистанційним управлінням позиціонування), електронні навігаційні карти (ENC) і аналітична функція, яка мінімізує вплив людського фактору і дозволяє знизити навантаження на моряка;

- буде вдосконалено систему управління рухом суден і роботою відповідних берегових служб за рахунок використання доопрацьованих схем підтримки і координації комплексних даних, а також обміну ними в форматах, які будуть найбільш зручні і зрозумілі для операторів берегових служб, що забезпечують безпеку і ефективність руху морських суден.

Інфраструктура, що забезпечує авторизовану пряму передачу інформації на борту корабля, між кораблем і берегом, а також між береговими службами та іншими сторонами, з усіма супутніми перевагами, включаючи мінімізацію ймовірності впливу людського фактору. Що означає «е»? Вважається загальновизнаним, що концепція ІМО «е-Навігація» може розглядатися як фірмову назву, подібно «iPo», тому немає необхідності давати спеціальне визначення префікса «е». Концепція е-Навігації була запропонована на розгляд у 2006 році державами – членами ІМО для координації, збору, інтеграції, передачі та подання інформації про ситуацію на морі.

Тому «е» може означати як «з розширеними можливостями» (enhanced), так і «електронний» (electronic), проте ці значення не обмежують функціональні можливості е-Навігації. Необхідно відзначити, що існують різні види морської навігації по електронним приладам, і не можна їх плутати з запропонованої ІМО концепцією. Для чого необхідна е-Навігація? Цілком очевидно, що капітан судна і берегові служби, що відповідають за безпеку судноплавства, повинні бути забезпечені сучасними і надійними засобами, використання яких дозволить зробити морське судноплавство і системи зв'язку більш надійними і зручними, що призведе до скорочення числа помилок. Однак якщо подальший розвиток технологій не буде належним чином скоординовано і погоджено, існує небезпека того, що в майбутньому розробка морських навігаційних систем буде утруднена через відсутність єдиних стандартів взаємодії бортових і берегових систем, несумісності бортового обладнання суден і необґрунтовано високого рівня складності приладів.

Великі надії покладаються на створення інтелектуальних (експертних) систем (ЕС) прийняття рішень щодо забезпечення безпеки мореплавства.

Такі системи повинні надавати судноводій унікальні дані, які не можуть бути отримані в реальному масштабі часу на основі наявної на судні технічної документації. Система робить аналіз ситуації, здійснює оцінку і прогноз динаміки зовнішнього середовища і видає практичні рекомендації з управління судном в складній обстановці або забезпечення його морехідних якостей в непошкодженому і пошкодженому стані.

Технічною основою інтелектуальної системи є бортовий комп'ютер стандартної конфігурації і вимірювальна система, що забезпечує контроль характеристик стану судна. Програмне забезпечення інтелектуальних систем повинно відрізнятися гнучкістю і надійністю. Система повинна мати

можливість модифікації з метою оновлення знань і методів обробки інформації, а реалізація принципу надійності дозволяє в разі виходу з ладу частини системи або неможливості контролю окремих параметрів керованого об'єкта або зовнішнього середовища функціонувати і видавати практичні рекомендації.

Інформація, що виводиться повинна відображати результати контролю стану судна, аналізу ситуації, пояснення логіки аналізу і прогнозу розвитку ситуації.

Основне завдання при розробці експертних систем полягає в розробці бази знань (БЗ), яка б включала не тільки великі знання предметної області, а й евристичні знання експертів, які іноді досить складно формалізувати.

Експертні системи нездатні надати осмислені пояснення своїх рішень, як це робить людина, і, як правило, експертні системи всього лише описують послідовність кроків, зроблених в процесі пошуку рішення.

Надмірна кількість апаратури та приладів, їх неправильне або неергономічними розташування і установка, різна ступінь надійності наданих даних, складність у використанні і обслуговуванні – всі ці фактори в сукупності можуть привести до того, що встановлене на морському судні АРМ не є ефективним, а його використання ускладнює рішення різних завдань або навіть може привести до аварійних ситуацій. Не варто забувати і про надзвичайно високу вартість розробки і установки апаратури, що входить до складу АРМ.

Як приклад можна навести таку цифру: на суховантажні судна 2006 р споруди орієнтовна вартість усіх компонентів АРМ судноводія, що входить до складу «Інтегрованої навігаційної системи» (ІНС) ходового містка, становить, за приблизними підрахунками, близько 90 тис. дол. США за умови, що апаратура і прилади не є найсучаснішими.

З усього цього можна зробити висновок – процес розробки і установки АРМ судноводія на морських судах повинен відбуватися за безпосередньої участі операторів – судноводіїв, які будуть працювати або мають досвід практичної роботи на даному типі судів і ознайомлені з основними завданнями, проблемами і труднощами, з якими може зіткнутися судноводій в процесі його експлуатації.

Іншим важливим фактором, що забезпечує підвищення ефективності кожного АРМ, є підвищення надійності як всього комплексу в цілому, так і кожної окремої його складової.

Наявність відповідного обладнання та інструментів для проведення діагностики та ремонту апаратури на борту судна, можливість зв'язку з

монтажником або виробником обладнання, що входить до складу АРМ, регулярний сервіс та обслуговування силами кваліфікованого та сертифікованого берегового персоналу – все це дозволяє своєчасного виявляти й усувати несправності, а також то, що є невід’ємною частиною морської практики – відсутність зауважень і нарікань з боку портової влади, класифікаційних товариств та інших перевіряючих органів.

В даний час в світі існує безліч наукових проектів, основною метою яких є теоретичне обґрунтування, проектування і розробка таких АРМ судноводія, які були б унікальними для кожного судна, і виконуваних ними функцій, а також забезпечували б безпеку і ефективність виконання різних операцій і надавали б кожному судноводій ту чи іншу інформацію, яка може забезпечити найбільш правильне і раціональне рішення в процесі його діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Принципи створення будь-яких АРМ це:

- системність (АРМ слід розглядати як систему, структура якої визначається функціональним призначенням);
- гнучкість (пристосованість системи до можливих перебудов завдяки модульності побудови всіх підсистем і стандартизації їх елементів);
- стійкість (здатність АРМ виконувати основні функції, незалежно від впливу на нього внутрішніх і зовнішніх факторів, що обурюють. Неполадки в окремих частинах АРМ повинні легко усуватися, а працездатність системи - швидко відновлюватися);
- ефективність (інтегральний показник рівня реалізації наведених вище принципів, віднесеного до витрат на створення і експлуатацію системи).

Аналіз потреб фахівців, пов'язаних з морським судноводінням, дозволяє встановити, що в даний час вони зацікавлені у вирішенні таких завдань, як:

- інтеграція і гармонізація існуючих методів навігації, технічних засобів судноводіння і зв'язку на більш високому рівні;
- виконання на комп'ютері в повному обсязі з урахуванням всієї необхідної інформації планування рейсу;
- визначення з високою точністю моментів часу і координат місця в будь-яких районах плавання;
- автоматична передача всіх необхідних повідомлень в берегові організації;

- встановлення обґрунтованих пріоритетів використовуваних видів інформації;
- забезпечення адекватного ситуації її графічного подання;
- застосування стандартного інтерфейсу і органів управління, стандартних режимів роботи системи і швидкого їх підключення;
- стандартизація і гармонізація сигналізації, тривоги і попереджень з урахуванням особливостей їх сприйняття людиною;
- полегшення моніторингу, оцінки навігаційної обстановки, прийняття рішень, щоб уникнути зіткнень.

Серед великої кількості наукових проектів АРМ можна виділити проект CASCAD (рис. 2). У ньому беруть участь досвідчені інститути, організації та лабораторії з семи країн, і основним їх завданням є розробка і розвиток адаптованої системи ходового містка, яка здатна розпізнавати, попереджати і запобігати помилкам, викликані людським фактором, завдяки поліпшенню взаємодії вахтового помічника і обладнання ходового містка.

Їх розробки будуть побудовані на вивченні попередніх досліджень, які показують, що збільшення обсягу технологій, з якими стикаються вахтові помічники, а також безліч інтерфейсів, програмного забезпечення та інформації ведуть до помилок оператора.



Рис. 2. Автоматизоване робоче місце судноводія, розроблене в рамках проекту CASCAD.

Однією з основних завдань, яке ставлять перед собою учасники і керівники цього проекту, є підвищення рівня ефективності використання систем електронної картографії судноводіями в процесі експлуатації АРМ і всіх його складових.

У зв'язку з цим учасники проекту CASCAD і його керівник, доктор Гаррі Рендалл, ставлять собі за мету не збільшення кількості апаратури на ходовому містку судна, а грамотний підбір і виявлення найбільш ефективних складових АРМ судноводія, які будуть використовуватися на судні з урахуванням його експлуатаційно-технічних характеристик, конструкційних особливостей і характеру виконуваних ним завдань в процесі експлуатації.

Найбільш багатообіцяючим науковим проектом, які проводять свою діяльність в наполягань момент, можна назвати проект Situmar, запущений в лютому 2012 р компанією «Kongsberg Maritime» (рис. 3).

Ці два проекти багато в чому схожі між собою, однак, на відміну від проекту CASCAD, роботи дослідників компанії «Kongsberg Maritime» націлені на ходові містки судів офшорного флоту.



Рис. 3. Kongsberg Maritime Dinamic Positioning System Simulator

В даний час результати роботи наукового проекту Situmar можна зустріти в різних навчальних центрах для моряків по всьому світу. Тренажери, розроблені учасниками проекту, застосовуються для підготовки і підвищення кваліфікації судноводіїв, які працюють на суднах офшорного флоту, що виконують різні операції: від обслуговування нафтових платформ до забезпечення безпеки в зонах морських нафтогазових розробок.

APM, розроблені і спроектовані на базі досліджень учасників проекту Situmar, активно встановлюються на сучасних судах, відповідають всім міжнародним вимогам і забезпечують ефективне використання судноводіями апаратури і ресурсів ходового містка, підвищення рівня безпеки судноводіння і зниження ризику забруднення навколишнього середовища.

Причиною появи помилок людини можуть бути відсутність або недостатність інтелектуальної підтримки. Особливо гостро ця проблема проявляється в екстремальних ситуаціях і в умовах дефіциту часу на прийняття рішення. Великі надії покладаються на створення інтелектуальних (експертних) систем прийняття рішень щодо забезпечення безпеки мореплавства. Такі системи повинні надавати судноводій унікальні дані, які не можуть бути отримані в реальному масштабі часу на основі наявної на судні технічної документації. Система робить аналіз ситуації, здійснює оцінку і прогноз динаміки зовнішнього середовища і видає практичні рекомендації з управління судном в складній обстановці або забезпечення його морехідних якостей в непошкодженому і пошкодженому стані. Технічною основою інтелектуальної системи є бортова ЕОМ стандартної конфігурації і вимірювальна система, що забезпечує контроль характеристик стану судна.

Комп'ютерні програми інтелектуальних систем повинні відрізнятися гнучкістю і надійністю. Поняття гнучкості дозволяє легко вносити в систему додавання і зміни, забезпечуючи їй здатність до сприйняття нових знань і методів обробки інформації. Реалізація принципу надійності дозволяє в разі виходу з ладу частини системи або неможливості контролю окремих параметрів керованого об'єкта або зовнішнього середовища функціонувати і видавати практичні рекомендації. Спілкування з комп'ютером інтелектуальної системи здійснюється на природній мові. Інформація, що виводиться повинна відображати результати контролю стану судна, аналізу ситуації, пояснення логіки аналізу і прогнозу розвитку ситуації. Практичні рекомендації представляються на екрані монітора у вигляді текстових і мовних повідомлень, графічних образів. На практиці це може відбуватися так. Припустимо, що судно відхилилося від планового маршруту (лінії шляху) і виявилось на межі зони безпечного руху. Спрацьовує звукова і світлова сигналізація, на ходовому містку по динаміку звучить мовне повідомлення: «Судно відхилилося від лінії шляху вправо (вліво) і вийшло до кордону зони безпеки. Необхідно скоригувати курс вліво (вправо) на ... градусів і

слідувати цим курсом протягом ... хвилин, після чого лягати на колишній курс ... градусів». Аналогічний текст висвічується на екрані спеціального дисплея. Це мовне повідомлення повторюється через короткі проміжки часу до тих пір, поки не відбулося потрібна зміна курсу судна. Безпосередньо перед виходом судна на лінію шляху слід мовне і текстове повідомлення про необхідність лягати на потрібний курс, щоб слідувати за запланованою лінією шляху. Наявність подібних наукових проектів, їх розробка і отримані результати показують нам, що питання розміщення і використання АРМ на морських судах є важливою і невід'ємною складовою судноводіння на всіх етапах, починаючи з проектування і будівництва судна і закінчуючи його експлуатацією.

Цілком очевидно, що майбутнє торгового флоту нерозривно пов'язане з використанням і застосуванням АРМ на судах. Вже зараз вони є важливою і невід'ємною складовою експлуатації судна і забезпечують надійність і ефективність багатьох аспектів суднової діяльності та виконуваних операцій. Процес впровадження подібних технологій пов'язаний з дозволом безлічі складних завдань і питань, які при кваліфікованому розгляді допоможуть значно полегшити і спростити робочу діяльність судноводія.

Всі ті завдання, які ставлять перед собою розробники і творці АРМ, накладають додаткову відповідальність на всіх операторів і користувачів, так як тільки при детальному знанні можливостей і властивостей апаратури і приладів, що входять до складу АРМ, їх характеристик і областей застосування можливо максимальне використання закладених в них ресурсів і потенціалу.

Суднові навігаційні системи об'єднуються в єдиний комплекс бортових датчиків, що забезпечують судноводія необхідною інформацією, а також в єдину систему управління охоронними зонами і оповіщенням. Елементами такої системи є електронні позиційні кошти з високим рівнем інтеграції, офіційні векторні електронні навігаційні карти і функції мінімізації впливу людського фактору, що дозволяють знизити навантаження на судноводіїв.

Розміщення приладів на ходовому містку судна в процесі проектування здійснюється на основі накопиченого досвіду: або це експертні оцінки фахівців, якої традиції. Наукове обґрунтоване рішення цього питання можливе тільки при кількісному аналізі діяльності вахтового штурмана. Мета такого аналізу - отримати ряд кількісних характеристик діяльності і дослідити вплив на них розміщення апаратури в рубці.

Аналіз спостережень показує, що сучасні судна мають найбільш вдале ергономічне розташування приладів на ходовому містку. Середній час звернення до приладу мінімізовано, всі прилади компактно розміщені.

Впровадження інформаційних технологій дозволило звільнити судноводія від виконання одноманітних рутинних дій, забезпечило його необхідною інформацією в зручній і наочній формі. У системах управління морськими судами (на ходових містках судів) з'явилися електронні карти, системи автоматичної радіолокаційної прокладки, автоматичні ідентифікаційні системи, комп'ютерні системи для виконання вантажних операцій і багато іншого.

Незважаючи на хорошу технічну оснащеність сучасних судів, питання про ефективність робочого місця судноводія продовжує грати одну з основних ролей в процесі правильної експлуатації суднового устаткування, що забезпечує безпеку плавання.

В кінцевому підсумку можна припустити, що реалізація запропонованої моделі АРМ зможе істотно підвищити рівень безпеки морського судноплавства за рахунок зниження числа факторів ризику.

Перспективи подальших досліджень. Найближчим часом продовжаться пошуки ефективних методів формалізованого представлення знань (в тому числі нечітких і погано формалізуються) і методів їх застосування при автоматизованому вирішенні складних завдань в різних сферах. Отримають подальший розвиток інформаційні технології для вирішення задач ситуаційного управління, а також для підтримки прийняття управлінських рішень. Істотно будуть розширені функціональні можливості по обробці зображень, мовної інформації, повнотекстових документів, результатів наукових вимірювань і масового моніторингу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вісник державного університету морського і річкового флоту ім. адмірала С.О. Макарова 2014 р.
2. Радіонов А.І. Автоматизація судноводіння / А.І.Радіонов, А.Е.Сазонов. - М.: Транспорт, 1992. - 192 с.
3. Кантарія І. Л. Автоматизовані робочі місця управлінського апарату / І.Л.Кантарія. - М.: Фінанси і статистика, 1990. - 428 с.
3. Пономарьов Я. Адаптивна до вимог судів різного класу технологія формування робочих місць судноводіїв в складі інтегрованих мостікових систем: тез. / Я.Пономарьов. - СПб.: ЗАТ «Транзас», 2013. - 60 с.

4. Дмитрієв В.І. Інформаційні технології забезпечення безпеки судноплавства і їх комплексне використання (e-NAVIGATION): навч. посібник / В.І.Дмитрієв. - М.: Моркнига, 2013. - 176 с.

5. Фадюшін С.Г. Комп'ютерні технології в судноводінні: навч. посібник / С.Г.Фадюшін. - Владивосток: Морський держ. ун-т, 2004. - 83 с

6. Гаркуша Г.Г., Ходаріна К.В., Гаркуша О.М. Робоче місце судноводія як вдосконалюємий програмний комплекс / Г. Г. Гаркуша // Професійна освіта: проблеми і перспективи : Збірник наукових праць / ІІТО НАПН України. – К. : ІІТО НАПН України, 2016. – Випуск 11. – 136 с.

УДК:565

ДЕЗОРІЄНТАЦІЯ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ – ЗАГРОЗА БЕЗПЕЦІ СУДНОПЛАВСТВА

Коротченков Микола Павлович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри навігації і управління судном

nus.dinuoma@gmail.com

Рябущенко Олег Григорович

Дунайський інститут Національська академія»

асистент кафедри навігації і управління судном

nus.dinuoma@gmail.com

Як відомо не тільки морська навігація дуже «тісно» пов'язана з супутниковою навігацією. У 2017 році в Королівській Інженерній Академії відзначили, що економіка тепер настільки пов'язана з роботою глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС), що 6 – 7% ВВП західних країн залежить від отриманих даних ГНСС. Дані позиціонування, навігації та таймінгу (PNT) вкрай важливі для автоматичних ідентифікаційних систем (АІС), які відстежують європейський морський трафік, управління телекомунікаційними та енергетичними мережами і протягом найближчих десяти років будуть лежати в основі управління залізничним транспортом, сигналізації на ж / д транспорті, руху поїздів, контролю і моніторингу за все, що від цих даних залежить.

У сучасній практиці спотворенням сигналу GPS (глобальної системи визначення місцеположення) або зникненням, нікого вже не здивувати. В деяких районах Світового океану дані «аномалії» мають систематичний або постійний характер. Свого часу, коли GPS з'явився на світ, і це було проривом

тодішньої науки, бо вона дозволяла за секунди отримувати точне місце знаходження об'єкта. Однак, враховуючи уразливості системи з різних причин, поряд з американцями, деякі країни розробили власні глобальні системи позиціонування, такі як: російський ГЛОНАС, Європейський Galileo, китайської BeiDou, японської QZSS та індійської IRNSS.

З розвитком технологій, спецслужбами різних країн, а також зловмисниками з метою дестабілізації роботи систем позиціонування з'явилася можливість як вимикати так і спотворювати сигнали GPS. З лютого місяця 2016 року, технології дезорієнтації супутникових навігаційних систем GPS / GNSS були використані російською електронною військовою технікою приблизно десять тисяч разів. Про це повідомляється в звіті американської громадської організації «Center for Advanced Defense Studies». Рушійною силою дослідження була добре задокументована інформація про GPS-дезорієнтацію яку надав капітан торгового судна, яке знаходилося в Чорному морі. «Будучи робітником органів морської адміністрації Сполучених Штатів я протягом багатьох років чув різні повідомлення про речі, що відбуваються в російських водах з системою GPS і це також стосується вод навколо окупованого Росією Криму, але у нас були недостовірні дані, до тієї пори, коли капітан торгового корабля в Чорному морі не надсилав нам докази: скріншот свого комп'ютера та його радара, де його GPS вказував, що він не в морі, а за 40 милях у місцевого аеропорту. Безпосереднє у нашому дослідженні було виявлено випадки коли кораблі, які перетинають російські води чи поблизу них, побачили своє положення в аеропорту поблизу свого регіону. Випадки, пов'язані з дезорієнтацією GPS, сталися в Чорному морі та Тихому океані», – зазначив Говард, президент Фундації навігації та вимірювання часу морської адміністрації США. Помилки із супутниковою навігацією в Чорному морі можуть бути безпосередньо викликані при тестуванні нової системи перехоплення GPS, проведеної російськими військовими. Використання такої системи може бути новою формою електронної війни, доступною як урядам, так і кіберзлочинцям. Експерти вважають, що незважаючи на відсутність підтвердження інциденту, це є одним із задокументованих випадків використання нападу GPS-підробки. До недавнього часу найбільша загроза була придушенням сигналів GPS з допомогою шуму. Такі атаки можуть спричинити багато проблем, але їх легко помітити, адже коли сигнал втрачається, навігатори повідомляють про це негайно. Напад шахрайства

набагато небезпечніший, оскільки в цьому випадку відправлення помилкового сигналу з землі примушує пристрій показувати неправильні координати, не викликаючи підозр. За словами Тодда Хамфріса, експерта з Техаського університету, проблеми з навігаційними приладами можуть бути пов'язані з тестуванням Росією нових засобів електронної війни. Однак подібні ситуації зриву в роботі навігаційних систем виникали безпосередньо не тільки в Чорному морі але і в водах Південної Кореї, Китаю та інших країн. Такі факти, в деякий раз, свідчать про необхідність захисту систем космічної навігації від несанкційного втручання в їх роботу, з метою виклику нестабільності і недостовірності визначення міста положення морських суден. Такі спотворення сигналів GPS дуже негативно впливають на точність визначення місця судна, особливо при плаванні в складних районах, що надалі може призвести до аварій. Всі системи супутникової навігації схильні до одних і тих же вразливостей, так як використовують один і той же принцип роботи і вихідні технології передачі сигналів із супутників. У свою чергу системи глобального позиціонування працюють на основі супутників, які передають сигнал точного часу(на кожному з них встановлено атомний годинник), а так само своє місце розташування. Приймач отримує сигнал від декількох таких супутників, з різною затримкою, в залежності від відстані до кожного з супутників. Таким чином, вирішуючи систему рівнянь, можна визначити відстань до кожного з них, а потім, знаючи координати супутників, обчислити своє місце розташування. Використовуючи ці знання, можна згенерувати сигнал із заданими параметрами координат і часу. А потім, використовуючи трансивер SDR (Software Defined Radio), можна відправити такий сигнал замість реального сигналу GPS, тобто проводитися підміна координат і часу. Мета глушіння-викликати втрату сигналу GPS шляхом створення достатнього рівня перешкод на тій частоті, щоб перекрити сигнал з супутника. Створення і запис сигналів – справа відносно складна, оскільки потрібно сфальсифікувати сигнал відразу від декількох супутників, щоб приймач GPS не сприйняв зміну часу як наслідок переміщення.

Фахівці Техаського університету і компанія Northrop Grumman провели перевірку можливості підробки сигналів GPS в Тихоокеанській північно-західній Національній лабораторії Міністерства енергетики США. В ході тестів при трансляції підроблених сигналів спостерігалися розбіжності у вимірах, що фіксуються GPS двома реєстраторами перехідних процесів (phasor measurement

unit, PMU), – прилад для синхронізованого за часом вимірювання характеристик струму і напруги в енергомережах. Тестова система зображена на рис. 1.



Рис. 1. Тестова система Тихоокеанської національної лабораторії. В ході тестів спостерігалися показання двох PMU при підробці сигналів GPS

Сконструйований дослідниками пристрій приймав сигнали GPS, фальсифікував їх і транслював повторно. Потужність підробленого сигналу спочатку була низькою, потім збільшувалася, поки таймер GPS не починав з ним синхронізуватися. Потім дослідники поступово змінювали сигнал, щоб збити час таймера GPS.

Опорний PMU отримував вірний час від таймера, синхронізованого з автентичними сигналами GPS, а тестовий PMU – від таймера, який приймав підроблені. Два PMU були з'єднані з одним і тим же джерелом струму, так що на початку тесту їх показання були однаковими, а коли тестовий таймер GPS почав синхронізуватися з підробленим сигналом, фаза, зареєстрована відповідним PMU, почала змінюватися. До кінця тесту фази відрізнялися приблизно на 70 градусів.

GPS використовується не тільки в навігаторах, призначених для звичайних користувачів, але також в авіації і військової техніки. Навіть

невеликий збій може викликати величезні проблеми, зв'язані з людськими жертвами. Відомо, що декільком китайським авіалініям довелося скасувати авіаперевезення до тих пір, поки навігаційне обладнання не було налаштоване належним чином.

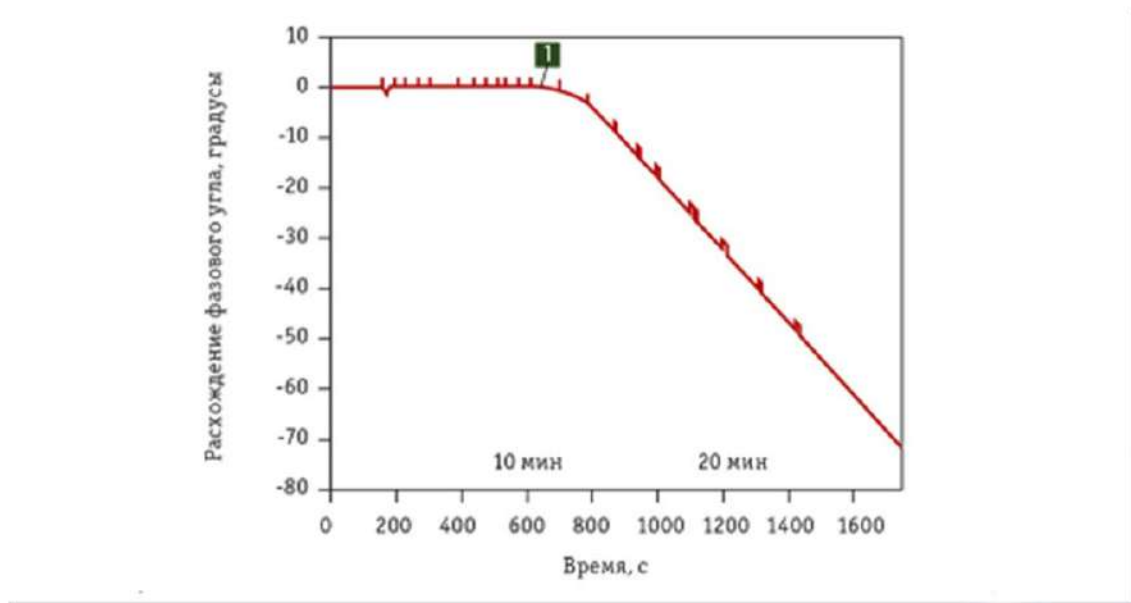


Рис. 2. Результати перевірки можливості фальсифікації часу GPS. У точці 1 тестований таймер GPS почав синхронізуватися з піддробленим сигналом. О кінця тесту фазові кути, зареєстровані двома PMU, відрізнялися приблизно на 70 градусів.

Система GPS застосовується також для розрахунку дистанції і траєкторії польотів і, як підрахувала Комп'ютерна команда екстреної готовності США, помилка в часі тривалістю одну наносекунду призводить до збільшення похибки геопозиції приблизно на 30 см. Збій на 1024 тижнів в таймері GPS в теорії міг викликати зміщення траєкторії польоту об'єкта на 189,3 трильйона кілометрів або більше 20 світлових років.

Проблеми з GPS-обладнанням можуть привести до загибелі людей і навіть збройних конфліктів. Якщо у ракети під час навчань зіб'ється приціл, вона може приземлитися не на полігон, а на території, де проживають мирні громадяни. Але це не єдиний ризик. Існують також і комерційні ризики. Наприклад, система комерційного страхування дуже покладається на систему GNSS у розрахунках, чи надійшли ті чи інші товари до порту доставки вчасно. Підробка такої інформації може спонукати людей, включаючи страховиків поставки, думати, що вантаж прибув із запізненням, і таким чином, вони будуть змушені сплачувати за полісом страхування.

Дезорієнтація може становити небезпеку, і були експерименти, які показували, що можна зовсім трохи змінити курс корабля або машини і спрямувати їх туди, куди є бажання, наприклад, до територіальних вод іншої країни, щоб створити міжнародний інцидент, або, можливо, захопити вантаж чи людей, які є на борту.

Саме західні системи найбільш вразливі до таких дій. «Вважаю, що європейські країни і Сполучені Штати особливо вразливі, адже Росія, Китай, Саудівська Аравія і Корея мають інші системи – наземні. Ці країни не покладаються настільки на супутникову навігацію, як Європа і Сполучені Штати. Тому це справжня проблема, особливо для Заходу», – стверджує Говард.

Як виявили дослідження, зокрема сигналів систем GPS, самі корабельні системи супутникового зв'язку також уразливі до кібератаки. Компанія з кібербезпеки «Pen Test Partners» опублікувала звіт з питань безпеки, виявлений під час дослідження обладнання, встановленого на судах. У рамках дослідження використовувалися широко відомі інструменти, такі як служба пошуку Shodan. Експерти знайшли багато некоректно сконструйованого суднового обладнання зв'язку і космічної навігації. Уразливі пристрої включають, наприклад, суднові супутникові антени для забезпечення зв'язку, доступу до Інтернету, GSM та інших комунікацій. До таких пристроїв належить антена моделі Cobham Sailor 900, яка відкрита для публіки. Тому будь-який хакер, маючи належний рівень підготовки, може скористатися вразливістю таких пристроїв. У багатьох випадках це навіть і не знадобиться, оскільки обладнання використовує облікові дані адміністратора за замовчуванням: логін: адміністратор та пароль: 1234. Такі антени встановлюються не лише на цивільних кораблях, але і на кораблях, вертольотах та літаках ВМС. Бездротові супутникові антени Globe та приватні термінали KVH CommBox також не були правильно налаштовані і доступні для підключення через Інтернет. Ці обидва пристрої, безпосередньо, обробляли логіни через незахищене HTTP-з'єднання, але інструмент CommBox показував ім'я судна на сторінці входу в систему і мав спеціальну функцію, щоб переглянути список усіх активних користувачів та отримати доступ до іменам і прізвищам всього екіпажу корабля.

Американські військові провели успішні випробування нової перешкодостійкою системи супутникової навігації. За рахунок застосування нових антен конструкторам вдалося добитися прийому сигналу від супутників системи глобального позиціонування GPS навіть в умовах створення активних

перешкод спрямованим випромінюванням. Про це, зокрема, написав ресурс naval-technology.com. За інформацією з даного джерела, успішний експеримент був проведений на авіаційній базі ВМС США в Меріленді за допомогою безпілотної (БПЛА). Даний безпілотної був оснащений спеціальними антенами і знаходився в лабораторії, стіни якої були покриті спеціальними радіопоглинаючими матеріалами. У ході проведених випробувань на експериментальній безпілотної були встановлені антени нового зразка, після цього БПЛА встановили в спеціально підготовленої лабораторії. Для імітації перешкод застосовувалися спеціальні радіопередавачі, а стіни лабораторії були попередньо покриті спеціальним радіопоглинаючим матеріалом. Дана лабораторія дозволила дослідникам змодельовати досить велика кількість різноманітних ситуацій без ризику втрати БПЛА і з мінімальним внеском з боку сторонніх факторів. Проведені експерименти підтвердили той факт, що за рахунок використання спеціальних антен, вплив спрямованих генераторів перешкод можна нейтралізувати. Показово, що потужність і спектр перешкод, яким може протистояти антена, невразлива для радіоелектронного впливу, не повідомляються. В армії США, на початку червня 2019, року було оголошено про введення нової GPS системи «Mounted Assured PNT Systems (MAPS)», яка буде невразлива для радіоелектронного впливу.

Система гарантованого позиціонування, навігації (MAPS) мала бути встановлена у другому піхотному полку армії США, розташованому у Німеччині, в кінці 2019 року. Як повідомляється, військові розробляють нове покоління інерційних навігаційних систем, які можуть використовуватися як резервне обладнання. Визначено, що військові вже почали безпосередньо тестування нової програми з метою її вдосконалення. Армія США вже підписала контракти і доручила трьом компаніям працювати над пристроями MAPS другого покоління.

Однак, на думку деяких експертів, заходи які роблять американські військові для захисту приймачів сигналів GPS, є недостатніми і не уявляють для сучасних засобів радіоелектронної протидії (РЕП) ніяких проблем.

Йдеться, швидше за все, про відому розробці компанії «Локхід», яка являє собою сукупність основний і оточуючих неї додаткових шестисекційних антен. За розрахунками фахівця, даний пристрій в змозі зменшити потужність перешкод з певного напрямку приблизно в 10-20 разів. «У той же час потужність сигналів перешкод російських сучасних засобів РЕП в мільйон разів перевищує

рівень корисних GPS-сигналів, тому висновок про результативність використання подібних перешкодостійких пристроїв очевидний», – зазначив Олег Антонов – російський фахівець в області створення засобів РЕП. Ці дослідження в повній міру підтверджують проблему захисту сигналів GPS від сучасних засобів радіоелектронної протидії.

Дослідники пропонують застосовувати аутентифікацію і шифрування для захисту від фальсифікації при цивільному застосуванні GPS, однак для цього знадобиться реалізувати підтримку автентифікації в цивільному сигналі GPS і модифікувати або замінити всі існуючі приймачі GPS.

Ще одна можливість захисту полягає в трансляції часу з будь-якого одного довіреного джерела. Стандарт IEEE 1588 – протокол точного часу (Precision Time Protocol, PTP) для комп'ютерних мереж – передбачає кошти компенсації затримки передачі на синхронізуються точках. PTP не замінює GPS - обидві системи забезпечують точність на рівні менше мікросекунди, але GPS призначена для видачі та поширення синхросигналу по великій території, тоді як PTP розрахований тільки на те, щоб поширювати (але не генерувати) сигнал в межах невеликої мережі. PTP можна використовувати для вибору найкращого джерела часу і синхронізації з ним всіх годинників в підмережі, інакше кажучи, протокол можна застосовувати для трансляції часу від одного довіреного джерела.

Нинішня доступність засобів синхронізації точного часу на великий географічної території викликала революційні зміни в принципах моніторингу та взаємодії керуючих систем. Наприклад, синхронне вимір комплексних параметрів струму і напруги в різних точках енергосистеми дозволяє стежити за її працездатністю і наочно відображати її стан в цілому, що раніше не було можливим.

На даний момент робоча група IEEE 1588 переробляє стандарт, передбачивши в ньому заходи безпеки, – було б недоречно використовувати PTP для захисту енергосистем від порушень роботи GPS, в той час як сам протокол мав уразливості. З іншого боку, комп'ютерну мережу можна додатково захистити фізичним периметром безпеки. Незабаром в систему GPS будуть внесені зміни, в результаті яких дата буде передаватися не 10-бітовим числом, а 13-бітовим. Це дозволить обнуляти таймер кожні 8192 тижні або 157 років. Наступного разу збій GPS виникне приблизно в 2137 році.

Є технології, що дозволяють покращувати надійність джерел точного часу, – зокрема, таймеру GPS з меншою похибкою потрібно менш часті

оновлення. Наявність внутрішнього рубідієвого джерела часу дозволить довше зберегти точність ходу годинника в разі втрати сигналу GPS. Крім того, поряд з GPS користуватися іншими глобальними навігаційними системами, і так само використовувати автентифікацію і шифрування.

Резервування – поки мабуть єдиний спосіб гарантувати стійкість від таких загроз. Користувачі повинні мати можливість перемикатися між супутниковими угрупованнями і різними частотами відкритих і захищених сигналів. Ця багатосистемність і багаточастотна технологія (MCMF) закладена в чіпі ресивера і є частиною більш широкої користувацької системи, здатної здійснювати перемикання між більш ніж сотнею супутників, перевіряти склад сигналу, перенастроювати сигнал або забороняти суперечать сигнали (в разі їх підробки або генерації з помилкою). В даний час ведеться розробка першого набору мікросхем, що поєднують можливості MCMF (4 угруповання, 4 частоти) з захистом від перешкод і фальсифікації сигналів. Додаткова надійність може бути досягнута додаванням в системи вже існуючих технологій обробки сигналу з виявленням і усуненням перешкод, перешкодорозрізнявач антен, що кріпляться в передній частині приймачів, що визначають напрямок перешкоди і відхилення антени ГНСС в протилежну сторону.

Протягом декількох найближчих років, в якості підтвердження важливості місця, займаного в нашому світі даними PNT, пейзаж ГНСС зазнає радикальних змін. Нові супутникові угруповання, розгорнуті в Європі (Galileo) і Китаї (Beidou), третє покоління GPS (GPS III) і російська система (ГЛОНАСС) будуть модифіковані, щоб бути більш сумісними з іншими системами. Galileo почне функціонувати в повному обсязі до 2020 року з 26-ю супутниками на орбіті. Оновлення систем принесуть нові послуги і різноманітність, а зростання їх числа - можливості резервування і стійкість роботи

Стійкість і резервування є основними принципами захисту індустрії від дій тих, хто має на меті спотворення даних PNT. Вже є дослідження, що стосуються наступного покоління захищених супутникових сервісів, що додають додаткові можливості захисту систем визначення часу і місця розташування. Так званий «квантовий компас» використовує субатомні частинки для визначення відносного положення. Також винаходять способи астронавігації, що поєднують сучасні технології зі старими методами, використовуваними в минулому. Чіпові технології приймачів ГНСС вступають

в нову еру, де завдяки об'єднанню інформації від декількох систем ГНСС, в тому числі ГЛОНАСС, в найближчі десятиліття буде підвищуватися стійкість до атак, системних збоїв і простоїв, викликаним стороннім втручанням в роботу залізничної, морської галузі (обладнання АІС), аварійно-рятувальних служб, телекомунікацій, енергетики, різних інфраструктурних об'єктів. Це основа для майбутньої надійності напрямки ГНСС, захищеності найважливіших економічних і соціальних транзакцій в епоху постійно зростаючих технологічних загроз. Ще одна можливість захисту полягає в трансляції часу із будь-якого одного довіреного джерела.

Сучасні системи супутникової навігації, безумовно, кардинально скорочують час визначення місцезнаходження будь-якого об'єкта. Вирішення проблем захисту GPS можливо за спільною участю організацій зі стандартизації, виробників приймачів GPS і енергетичної галузі в цілому. Втрата зв'язку із супутником або блокування GPS – це, мабуть, найочевидніша загроза, яка здатна змусити сучасних штурманів освіжити навички визначення місця судна іншими класичними методами.

Щоб уникнути подібних ситуацій, в морських академіях США, інших країн, включаючи і морські навчальні заклади України, курсантів навчають визначати місцезнаходження судна не тільки по GPS, а також і іншими методами.

Таким чином, не варто списувати з рахунків старі, добрі, способи визначення місця судна. Так, це значно довше за часом на відміну від GPS. Але в скрутну хвилину, одним з перевірених способів, можна завжди визначити місце розташування свого судна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Куприянов А.О. Глобальные навигационные спутниковые системы: учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2017. – 76 с.
2. Американские аналитики: Россия намеренно искажает сигналы GPS. Газета Работник моря. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://seafarers.com.ua/russian-gps-spoofing/16149/>
3. Спутниковые навигационные системы. Морская библиотека. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://sea-library.ru/gmdss/74-sputnikovye-navigatsionnye-sistemy.html>

4. Корабельные системы спутниковой связи уязвимы к кибератакам. /SecurityLab.ru.[Електронний ресурс]. Режим доступу:: <https://www.securitylab.ru/news/489107.php>

5. Mounted Assured PNT Systems / Tadvister [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.tadvister.ru/index.php>

УДК 627.212

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВИХ ПРАКТИК
ОРГАНІЗАЦІЇ ПОРТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Крамаренко Вікторія Вікторівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри навігації і управління судном
vika88kramarenko@gmail.com

Сошніков Сергій Григорович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри навігації і управління судном
soshnikov.sergey57@gmail.com

Існують різні визначення морських портів. Так, наприклад, Г.Г. Іванов визначає морський торговельний порт «як комплексне транспортне підприємство, що володіє морської і сухопутної територією, що знаходиться під суверенітетом прибережної держави, що служить для завантаження і розвантаження суден, що беруть участь у зовнішній торгівлі, посадки і висадки пасажирів, а також здійснює певний нагляд за безпекою судноплавства та контроль за дотриманням міжнародних угод торгового мореплавання»[1]. На думку ряду зарубіжних фахівців, портом називається «ділянку узбережжя, спеціально передбачений компетентним адміністративним органом, з тим щоб служити цілям морської торгівлі» [2]

В англійських країнах термін «port» (порт) означає встановлений ділянку території на узбережжі. Це визначення не враховує існування численних річкових портів, через які в деяких випадках проходить значна частина міжнародних вантажів, хоча вони можуть перебувати в сотнях миль від моря.

Ефективне функціонування морського транспорту є необхідною умовою України як морської держави, сталого розвитку економічного комплексу та економіки в цілому.

Географічне розташування України сприяє розвитку її транспортного

потенціалу, інтеграції в мирову транспортну систему, перш за все як держави, що має можливості забезпечити транзит вантажів через центр Європи найкоротшим шляхом.

Морські торговельні порти є складовою частиною транспортної та виробничої інфраструктури держави, з огляду на їх розташування на напрямки міжнародних транспортних коридорів. Морські порти як суб'єкти міжнародних відносин відіграють провідну роль в забезпеченні безпеки судноплавства в територіальному морі і внутрішніх водах України.[8]

Українські порти є одним із найважливіших елементів логістичної інфраструктури країни. Через них здійснюється більша частина імпорту та експорту товарів. Від характеристики портів залежить їхня рейтинг, а отже, і конкурентоспроможність на світовому ринку. В світовому рейтингу якості портів World Economic Forum Україна з 2014 до 2017 року трохи покращила свої позиції, піднявшись зі 107 – ї на 93 – ю позицію (серед 137 країн). [3]

Але, незважаючи на дані показники, українським портам притаманне ряд проблем, які заважають підвищенню рейтингу портів. Наприклад, експерти виділяють комплекс проблем, які в тій чи іншій мірі не дають розвиватися морським портам. До них належать: недосконала правова база, високе портове мито, недостатня розвиненість наземної інфраструктури, нестача інвестицій тощо. Для того, щоб правильно проаналізувати і знайти способи їх покращення та підвищення конкурентоспроможності, ми проведемо порівняльну характеристику із світовою практикою організації портової діяльності на прикладі окремих портів. [4]

Існує систематизований і узагальнений світовий досвід реформування діяльності портів. На сучасному етапі розвитку портів існують різні форми володіння, організації та управління портами. Торговий флот зарубіжних країн переважно належить приватним компаніям. У цих країнах є тенденція розширення участі приватного сектора в роботі і розвитку портів на підставі трьох основних аргументів:

- участь приватних користувачів порту в створенні та експлуатації портових споруд підвищує їх зацікавленість у підтримці вантажообігу і в удосконаленні портових споруд для задоволення потреб клієнтів;
- беручи до уваги факт дорожнечі обладнання для порту, держава намагається залучати приватний капітал, здатний забезпечити або часткове, або повне фінансування деяких портових споруд або обладнання;

- приватний оператор порту має велику свободу дій в питаннях наймання (звільнення) і оплати праці персоналу.

Уряду Аргентини, Бразилії, Великобританії, Іспанії, Італії, Колумбії, Новій Зеландії, Нігерії сприяють розширенню приватного сектора в портах.

Сьогодні в світі налічується більше двох тисяч морських портів, використовуваних для торгового судноплавства. У різних країнах їх організація і управління відрізняються один від одного. [5]

Сучасні умови диктують нові вимоги до технічних, економічних, правових процесів як в сфері транспортних послуг в цілому, так і в окремих організаційних структурах зокрема. Поскільки транспортний сектор займає одне з ключових місць в соціально - економічному розвитку країни, то і розвинена транспортна система є одним з основних умов для забезпечення економічного зростання, підвищення конкурентоздатності національної економіки та зростання якості життя населення.



Рис.1 Порт Гамбург

Для покращення діяльності Українських портів і, зокрема, портів дунайського пароплавства, розглянемо моделі розвитку портової інфраструктури. У різних країнах їх організація і управління відрізняються один від одного. В світовій практиці виділяють кілька моделей фінансування портової інфраструктури, а саме:

- автономні модель (Standalone model) – портові влади діють незалежно від уряду і управляються радою, члени якого обираються і призначаються;
- муніципальна модель (Municipal model) – модель, при якій організація портової інфраструктури покладена на самоврядування порту. Така модель розвинена в країнах Північної Європи (Нідерланди, Бельгія, Німеччина) рис.1;
- державна модель (State model) – модель, яка характеризується тим, що морські порти контролює та фінансує держава. Така модель активно використовується в Південній Європі та Південній Америці. [6]

Прикладом порту з державною моделлю організації може слугувати бельгійський порт Антверпен.



Рис. 2. Порт Антверпен

Кожний порт обслуговує великі регіони на материка, регіоном антверпенського порту можна назвати всю Європу. Порт Антверпена (рис.2) розташований в самому центрі материка та пов'язаний з головними індустріальними центрами системою найшвидших та ефективних шляхів доставки вантажів. Комбінування зручних шляхів доставки, професійна робота всіх структур та можливість приймати вантажі практично всіх типів, його розміри та додаткові сервіси роблять порт в Антверпені дійсно світовим;

– приватна модель (Private model) – модель фінансування портової інфраструктури, яка застосовується у Великобританії, де порти та портова інфраструктура утримуються за рахунок приватних інвесторів. За приклад

успішного переходу від державної до приватної форми фінансування можна навести найбільший аргентинський морський порт Буенос-Айрес. Приватизація порту розпочалась у 1992 році з перегляду законодавства регулювання морських портів. В результаті центральний державний орган (Administration General Portuaria, AGP) втратив повний контроль над розвитком і керівництвом порту та портової інфраструктури. Після приватизації порт Буенос-Айрес став одним із найрозвиненіших портів світу.[7]

Таблиця 1.

Форми фінансування морської та портової інфраструктури

№	Країни	Морська інфраструктура	Портова інфраструктура
1	Аргентина	Самофінансування	Самофінансування
2	Бельгія	Державна*	Державна
3	Данія	Приватна	Приватна
4	Фінляндія	Самофінансування	Самофінансування
5	Франція	Держава/ Самофінансування	Держава/ Самофінансування
6	Німеччина	Державна	Державна
7	Швеція	Самофінансування	Самофінансування
8	Великобританія	Самофінансування	Самофінансування

**Фінансується за рахунок коштів федеральних, муніципальних регіональних органів влади.*

Ефективну організаційну портову діяльність можна створити за допомогою інновацій. Одним із успішних прикладів переходу порту на базу сучасних технологій є порт Роттердам. Рис.3. Згідно з прийнятою стратегією порт вибрав шлях інноваційного розвитку за наступними пріоритетними напрямками:

- стійкий розвиток (екологія та ефективність);
- інтенсифікація використання території;
- інфраструктура;
- навігація.



Рис.3. Порт Роттердам

На рівні адміністрації порту управління інноваціями було сформовано наступним чином. За кожним напрямком створювалась інноваційна команда з кількох співробітників адміністрації порту під керівництвом менеджера середньої ланки. Команди проводили аналіз існуючих та нових технологій, здатних дати поштовх розвитку порту в наступні 10 – 20 років, визначали необхідність та можливості впровадження тої чи іншої інновації, способи та можливості її засвоєння в технічному та фінансовому відношенні. Кожна команда щорічно звітує вищому керівництву про хід впровадження певної інновації. На основі звітів формуються загальні положення інноваційної стратегії порту на найближчий час (один – два роки). [8] Для підтримки та розвитку нових технологій в порту Роттердам застосовується підхід, що включає в себе наступні групи мір стимулювання інноваційної діяльності:

- тісна взаємодія з провідними навчальними закладами;
- розробка комплексної програми екологічних інновацій Rotterdam Climate Initiative? В рамках якої порт та профільні державні відомства фінансують проведення науково-дослідницьких та експериментально-дослідницьких робіт в області нових технологій;
- впровадження адміністрацією порту фондів, діяльність яка направлена на стимулювання та субсидування розвитку ефективної організаційної структури;

- підтримка бізнес-інкубатора, який фінансує діяльність інноваційних стартапів з наступним створенням ефективної організаційної інфраструктури. Наведений приклад свідчить, що при ефективній взаємодії приватного бізнесу (власника порту) та держави можна створити міцну сучасну та інноваційну інфраструктуру, яка зацікавить внутрішніх та зовнішніх інвесторів протягом багатьох років.

Як було зазначено раніше, необхідна реалізація на комерційній основі. Мета – повний перехід до комерційного використання портів з реновацією всіх транспортних елементів системи за рахунок доходів від роботи портів. Необхідні кошти будуть надходити від приватних інвесторів з мінімальними прямими внесеннями держави. Роль державних інститутів буде полягати в створенні прозорих правил гри для всіх учасників проекту.

В Україні ухвалена державна модель фінансування портової інфраструктури із залученням частого капіталу. Основною формою такого співробітництва є концесія. Концесія – це форма співпраці між бізнесом і державою, яка передбачає тимчасове передачу державної власності в приватні руки. Концесіонер отримує можливість експлуатувати держактив, але зобов'язується модернізувати його потужності та інфраструктуру за власний рахунок.

Першим в цьому напрямку став порт Південний. Рис.4. Міністерство інфраструктури України затвердило трьох етапний план розвитку порту до 2038 року, із залученням світових лідерів портової галузі, таких як DP World Group і "China Harbour Engineering company Ltd". Це дозволило вже з 2015 року заходити в порт балкер типу Newcastlemax і протягом трьох діб робити навантаження понад 200 тисяч тонн залізрудного концентрату на осадку 18,5 метрів, рекордна кількість і рекордний термін для українських портів.[9]

Крім того. У червні 2018 року в порту Південний був відкритий перший пусковий комплекс зернового терміналу. А в кінці березня 2019 року, термінал якій ще будується, перевалив свій перший мільйон тонн вантажів. 6 вересня 2019 року відбулося офіційне відкриття зернового терміналу Neptune, а в жовтні 2019 року термінал досяг показника перевалки в 2 мільйонів тонн зернових.

Neptune самий глибоководний зерновий термінал в Україні і на Причорномор'ї. Глибини біля причалу складають 16 м., що дозволяє приймати

великотоннажні судна і завантажувати їх менш ніж за 36 годин. Загальний обсяг одноразового зберігання – 290 000 тонн. Проектна перевалочна потужність терміналу становить 5 мільйонів тонн на рік. Потужності терміналу представлені 14 силонами по 15 000 тонн від компанії GSI і бетонним покриттям складом загальною ємкістю до 80 000 тонн зернових. Основними робочою культурами є пшениця і кукурудза.



Рис.4. Порт Південний.

24 березня 2020 року зерновий термінал Neptune прийняв саме великотоннажне судно за час своєї роботи. Ним став балкар Flaminia дедвейтом 82 000 тонн. При обробці судна була досягнута максимальна добова інтенсивність обробки суден. 41 183 тонн на добу – з такою швидкістю був завантажений кукурудзою балкар, який відправився з вантажем в Східну Азію.

Не можна обійти увагою і той факт, що з березня 2020 року морський нафто термінал «Південний» відновив перевантаження нафти. «Білоруська нафтова компанія» уклала договір з АТ «Укртранснафа» з перевантаження нафти через Український порт для її подальшого транспортування по нафтопроводу Одеса-Броди для Мозирського нафтопереробного заводу Білорусі.

У 2019 р. наступними реалізованими концесійними проектами,

відповідними світової практики стали порти, Херсон і Ольвія. Тендер по порту Херсон виграла компанія "Piso-Херсон", що є Швейцарсько-Грузинським консорціумом компаній "Petrol Oil and Chemical" і AT RISOIL. Найбільш вигідним по порту Ольвія (рис. 5) виявилася пропозиція катарської компанії QTerminals, яка управляє найбільшим торговим портом Катару - Хамад, вартістю понад 7 млрд дол., Який є одним з найбільш потужних і новітніх морських логістичних комплексів на Близькому і Середньому Сході.



Рис.5. Порт Ольвія.

Згідно з презентацією QTerminals, в планах компанії побудувати новий зерновий термінал, два нових причали з трьома кранами на кожному і встановленим стрічковим навантажувачем. Крім того, оновити будівлі, дороги, електромережі на території порту і зробити ребрединг порту за прийнятими для мережі Terminal стандартам. У перспективі Terminal може використовувати Ольвію в якості платформи для подальших інвестицій, зокрема, в розширення контейнерних перевезень і перевалки насипних вантажів.

Компанія "Piso-Херсон" планує трансформувати порт Херсон (рис. 6) в річковий хаб, який покриє всю річку і відкриє її в зимовий період. Компанія планує участь у будівництві річкових суден, малі річкові криголами, які дозволять річці бути цілорічної. Інвестиції компанії підуть на модернізацію існуючих

складських приміщень, закупівлю нової механізації і автоматизацію процесів. Паралельно в тісній співпраці з місцевою владою планується розвиток переробних потужностей, які дозволять завантажити порт. Це виробництво сої, висівок, переробка інших сільськогосподарських продуктів. [10]

У презентації QTerminals зроблений розрахунок очікуваного вантажопотоку в порту Ольвія до 2030 року. До нинішньої потужності в 2,6 млн. Тонн вантажів на рік компанія планує додати в результаті інвестицій ще 2 млн тонн, вийшовши на щорічний показник перевалки 4,6 млн тонн вантажів. У разі оптимістичного сценарію вантажна база порту до 2030 року виросте до 30 млн тонн.



Рис.6. Порт Херсон

Точно так само під час розробки консультанти розрахували та очікуваний вантажопотік в порту Херсон до 2030 року. За 5 років планується подвоїти вантажообіг порту і розраховують дійти до 5 млн. тонн на рік. За підрахунками, при оптимістичних прогнозах вантажообіг порту до 2030 року досягне приблизно 4 млн. тонн. [11]

Одним з важливих нововведень, передбачених Законом про порти, є також спроба систематизації основних організаційно-правових форм і механізмів ведення бізнесу в портовій галузі. Зокрема, в Законі міститься перелік договорів, на підставі яких може здійснюватися діяльність, пов'язана з використанням

об'єктів портової інфраструктури та реалізацією інвестиційних проектів у портовій галузі. Даний перелік включає як раніше використовувані механізми (оренду, спільну діяльність), так і абсолютно новий для портового сектору інститут концесії.

Концесійний механізм активно використовується в багатьох закордонних країнах в якості ефективного інструменту експлуатації та модернізації державних активів в різних галузях економіки, в тому числі в портовій галузі. На Україні ж дана форма поки ще мало поширена. Відмінною рисою договору концесії в порівнянні з орендою є те, що концесія передбачає не тільки та не стільки пасивне використання об'єкта, але створення (будівництво) нового об'єкта на базі що існує або істотну модернізацію такого об'єкта, або як мінімум його більш ефективну експлуатацію в обмін на зобов'язання концесіонера (інвестора) оплачувати регулярні концесійні платежі. Таким чином, концесія є більш придатним інструментом для реалізації інвестиційних проектів у портовій галузі, зокрема, проектів з будівництва, реконструкції, модернізації портових терміналів, перевантажувальних комплексів і т. д. Розглядаються сучасні шляхи розвитку світових морських портів і морських торговельних потоків, тенденцій розвитку морських вантажоперевезень з точки зору збільшення розмірів суден, їх швидкість, вантажність і відповідності екологічному законодавству.

Портова діяльність є одним із стратегічних напрямків розвитку економіки будь – якої держави, а порти ключовими ланками функціонування світової транспортної системи. Стан портів і рівень їх розвитку показувати ступінь інтеграції країни в глобальну систему розподілу потоків матеріальних ресурсів і готової продукції.

Тенденція розвитку світової портової індустрії:

- створення пропускної спроможності порту за шляхом високо рівня логістики
- збільшення пропускної спроможності портів за шляхом високого рівня логістики
- модернізація портового обладнання, особливо в частині обслуговування суден контейнеровозів
- автоматизація процесів управління та активне використання інформаційних систем з їх подальших інтеграцій в глобальні системи управління ланцюгами постачання.

На тенденції розвитку світових портів істотно впливає діяльність портів Азіатської – Тихоокеанського регіону, значні результати які пов'язані в першу чергу з тим, що бувшим лідерами по пропускній здатності, вони безперервно реалізують інвестиційні проекти з модернізації терміналів, в тому числі за шляхом створення навколо портів особливих економічних і вільних митних зон.

На думку фахівців, що працюють у сфері портової індустрії, в даний час для контейнерних портів однієї з головних є проблема модернізації портових об'єктів і інфраструктури для обслуговування збільшилися в розмірах судів, а також необхідність забезпечення високого рівня логістичних операцій в порту для скорочення часу обробки та оформлення контейнерів. [12]

В даний час комерційна функція і комерційний характер портів отримали у світі повне визнання. Сучасні порти вже розглядаються як промислові або комерційні підприємства.

Іншим напрямком активізації стратегії розвитку порту є його орієнтація на комплексну обробку і розподіл інформаційних потоків, пов'язаних з обслуговуванням вантажопотоків. Якщо в минулому основним критерієм розвитку порту виступала його інфраструктура, то сьогодні до нього додається ще один не менш важливий елемент – це «Інфраструктура», тобто інформаційна структура порту. Саме інфраструктура відіграє головну роль з точки зору розгляду порту як елемента логістичного ланцюжка, через те, що вона визначає конкурентоспроможність порту, тому що від неї в основному залежить якість і, головне, терміни доставляння товарів від виробника до споживача.

Дуже важливим аспектом стратегії розвитку сучасного порту є його організаційна інтеграція. Порту важко перейти в категорію третього покоління без проведення певних організаційних змін, які стосуються взаємозв'язків між різними видами діяльності всередині порту і взаємозв'язків між портом і муніципальними органами. Крім того, вона передбачає зміну організаційної структури управління порту, перехід від жорстких до більш гнучких і адаптивним організаційним структурам.

Порти третього покоління з'явилися в 80-х роках завдяки інтенсивному розвитку контейнеризації та широкому розповсюдженню мультимодальних перевезень. Крім того, цього сприяв розвиток логістичного підходу в управлінні та оптимізації ланцюгів постачання. Однак це зовсім не означає, що діяльність портів першого і другого покоління підійшла до кінця.

Традиційні портові послуги, пов'язані з обробкою суден, залишаються і

будуть залишатися основною діяльністю порту. Різниця полягає лише в тому, що в портах другого і третього покоління крім традиційних, тобто стивідорних послуг, додатково виявляється широкий комплекс послуг не тільки вантажу, а й судну, і пасажирам. При цьому навігаційні послуги, вантажні операції, складування вантажів і інші традиційні портові послуги виконуються на рівні сучасного менеджменту з використанням новітніх засобів телекомунікації.

У портах третього покоління портова інфраструктура, як правило, інтегрована в телекомунікаційну мережу, яка нерідко поєднує всіх учасників не тільки транспортного процесу, а й процесу виробництва і розподілу товарів, т. е. загальну логістичний ланцюжок.

У світі ще дуже багато портів, які за рівнем свого розвитку належать до портів другого і навіть першого покоління. В Україні ще немає жодного порту, який би в повною мірою відповідав світовим вимогам портів третього покоління. [13]

Що стосується Дунайської зони, для досягнення поставлених цілей на державному рівні необхідно реалізувати ряд додаткових заходів зі створення ефективної системи господарського розвитку Дунайської зони:

- підвищити конкурентоспроможність Дунайського шляху (зокрема, забезпечити можливість збільшення об'ємів вантажоперевезень) та створити умови для його використання як транспортного коридору, який об'єднає порти Європи та України;
- забезпечити функціонування Дунайського шляху як транснаціональної транспортної магістралі, щоб стало можливим удосконалити структуру управління шляхом; в результаті знизяться транспортні витрати, підвищиться надійність завою, буде розвиватися транспортна інфраструктура та покращиться економічна діяльність всього Чорноморського району;
- активно модернізувати порти Дунайського району (на прикладі розвитку порту Роттердам), створюючи інноваційні технології за допомогою дослідницьких інститутів та приймаючи сучасні рішення, які направлені на підвищення ефективності існуючої організаційної структури; реалізацію даної програми необхідно здійснити державою разом із бізнесом. Як показує досвід різних країн, вказані міри необхідні для ефективного розвитку портової інфраструктури до рівня кращих закордонних країн.

Роль українських портів для розвитку української економіки в цілому обумовлена наступними факторами:

- складна організаційна структура, що включає забезпечення морських перевезень, митну та прикордонну служби, санітарно-епідеміологічний контроль і ветеринарний контроль;

- морські порти забезпечують суверенітет і безпеку всієї держави;

- морські порти є основними місто утворюючими підприємствами, які багато в чому визначають всю систему транспортної інфраструктури міст і в кінцевому рахунку фактичне володіння портовим містом.[7]

Для покращення діяльності українських портів и зокрема портів дунайського району ми розглянули моделі розвитку портової інфраструктури. Ефективну організаційну портову діяльність можна створити за допомогою інновацій. Одним із успішних прикладів переходу порту на базу сучасних технологій слугує порт Роттердам. Портова діяльність є однією із стратегічних напрямків розвитку економіки будь – якої держави, а порти – ключовими ланками функціонування світової транспортної системи. На основі проведених досліджень приходимо до висновку, що найефективнішим є повний перехід до комерційного використання портів з реновацією всіх транспортних елементів системи за рахунок доходів від роботи портів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Иванов Г.Г. Правовой режим морских портов / Г.Г. Иванов. – М.: Транспорт, 1988.

2. Port Development International. – 1999. – № 7/8. – P. 33, 34.

3. Trujillo L., Nombela G. Privatization and regulation o the seaport industry. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Dpto. Analisis Economico Aplicado. 1996, – С. 4 – 5.

4. Евдокимов Ю. А., Бацких Ю. М., Истомина А. В. Северный морской путь: проблемы, возможности, перспективы возрождения // Экон. Наука соврем. России. 2000. №2

5. Макашина Е.В. Сравнительный анализ современного состояния морских портов в разных странах, 2010. // URL:<https://dis.ru/library>;

6. Шевченко И. В., Крюченко Н.Н. Сравнительная характеристика современного состояния морского транспорта и портового хозяйства России и ее зарубежных партнеров. 2013. С. 10-16 <https://cyberleninka.ru>

7. Прокофьева Т.А. Развитие транспортно - логистической инфраструктуры в азиатской части России стратегическое направление

реализации транспортного потенциала страны в системе евроазиатской МТК. Москва: 2011, – С. 332 – 347. // URL:<https://cyberleninka.ru>

8. Review of Maritime Transport 2014, United Nations Publication // URL: <http://unctad.org/rmt>

7. Кузнецов А. Л. Новая роль морских портов в мировой экономике, 2016, // URL: <http://wingi.ru>

9. Андреев С.М., Нечаусов А.С., Радчук В.В., Радчук И.В. Анализ морских портов Украины с использованием геоинформационных технологий – Том 25(64). 2012 г. №1, С. 3-6

10. Найбільша угода в транспортній галузі: DP World отримує контроль у контейнерному терміналі ТІС. <https://ports.com.ua/uk/articles>

11. Официальный запуск проектов концессии в портах Ольвия и Херсон 2018, Администрация морских портов // URL:<http://www.uspa.gov.ua>

12. Херсонский морской торговый порт передан в концессию 2020, <https://www.unian.net>

13. Степанов А. Л. Эволюция портов и экспедиторской деятельности – основа транспортной логистики / А. Л. Степанов // Эксплуатация морского транспорта. 2007. № 4 (50). С. 6 – 9.

14. Иртышева И.А. Современный порт в логистической цепочке доставки грузов. МЕНЕДЖЕР ♦ № 2 (68) ♦ 2014. С. 188–192.

УДК:565

ГІДРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВОДНОТРАНСПОРТНИХ ПРОБЛЕМ В ДЕЛЬТІ ДУНАЮ

Черой Людмила Іванівна

Дунайський інститут
Національного університету «Одеська морська академія»
асистент кафедри навігації і управління судном
nus.dinuoma@gmail.com

Ковальчук Юрій Петрович

Дунайський інститут
Національного університету «Одеська морська академія»
старший викладач кафедри навігації і управління судном
nus.dinuoma@gmail.com

Нами розглядається проблема раціонального використання української частини гирлової області Дунаю для потреб народного господарства і вплив антропогенного навантаження на природне довкілля.

Основною передумовою дослідження оцінки техногенного впливу на

гирлову область Дунаю являється аналіз різноманітних факторів і їх вплив на розташування траси Глибоководного Суднового Ходу (ГСХ) Дунай – Чорне море рукавом Бистрий, який в свою чергу реалізує одну з найважливіших народногосподарських задач сучасної України, і, в першу чергу, сприяє економічному розвитку українського Придунав'я.

Ціль роботи: вивчення впливу судноплавства на екосистему рукава Бистрий.

Моніторинг навантаження антропогенного характеру на гирлову область узмор'я і саму дельту Дунаю складає одну з найважливіших задач сьогодення в придунайському регіоні. Природні ресурси дельти повинні використовуватися раціонально, з урахуванням мінімального навантаження на природне середовище, а саме: збереження багатства рибних запасів, туристичного потенціалу, унікальної природи заповідної зони, і звичайно водотранспортний коридор від Європи і до виходу у Чорне море, який в свою чергу гарантує Україні розвиток і підвищення якості життя і можливості процвітання регіону.

Сучасний розподіл стоку між рукавами Україною і Румунією дуже відрізняється від того, що було у XX столітті, коли 70% стоку проходило через українську частину, а саме Кілійською системою рукавів.

В межах території України Кілійський рукав утворює Кілійську дельту, яка є найбільш швидкоплинною частиною дельти Дунаю.

Взагалі на Дунаї складний режим водних рівнів, на сьогодні чітко можна простежити періоди паводку, а саме: на нижньому Дунаї найвищі рівні води спостерігаються в з квітня до травня і складають 7500—9000 м³/с, а найнижчі з вересня до жовтня. 4000 – 5500 м³/с. [1]

У серпні 1948 року дунайські країни підписали нову конвенцію про режим Дунаю, в якій було зазначено, що прохід суден Дунаєм повинен бути відкритий для торгових та цивільних суден усіх держав, окрім військових суден інших держав.[5]

З кінця 50-х років минулого століття, на радянській частині дельти Дунаю, в якості суднового ходу використовувався рукав Прорва, але розвиток вітчизняного судноплавства у 80-х роках послужив поштовхом для пошуку додаткових варіантів суднових ходів. На даний момент всього можна виділити 11 опрацьованих або вже здійснених варіантів судноплавного з'єднання Кілійського гирла з Чорним морем. Однак втрата у 90-х роках суднового ходу рукава Прорва, послужила поштовхом до початку дискусій і вибору

оптимальних рішень проблеми, а саме: створення такого суднового ходу, який дозволить використовувати потенційні можливості усього морегосподарського комплексу і буде служити стимулом в розвитку економіки придунайського регіону. У зв'язку з цим Уряд України в 2003 ухвалив рішення щодо власного судноплавного каналу через рукав Бистрий, в українській дельті Дунаю, частина якого входить у судноплавну систему — канал Дунай – Чорне море, а частина розташована в межах Дунайського біосферного заповідника.

Головним предметом обговорень стали можливі негативні наслідки, які відчує на собі екосистема дельти Дунаю в процесі будівництва і експлуатації суднового ходу. Велику загрозу природі дельти можуть представляти недотримання положень міжнародних конвенцій, в тому числі Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище (Конвенція Еспоо), недостатня взаємодія з міжнародними природоохоронними організаціями без моніторингу і оцінки впливу на навколишнє середовище.

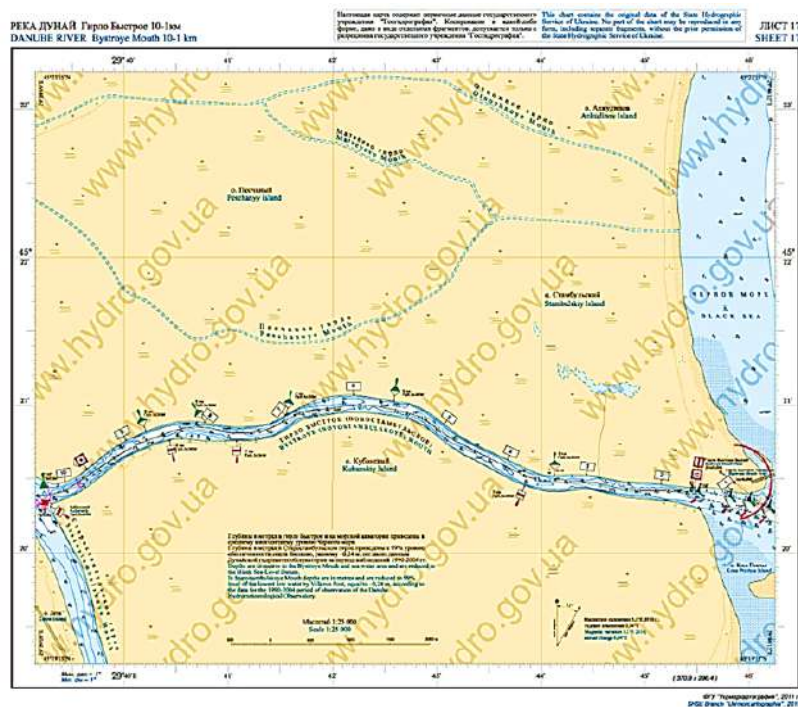


Рис.1 Гирло Бистре

Після того, як у 1994 р український судновий ходу по рукаву Прорва був остаточно замулений, монополістом транспортного сполучення Дунай – Чорне море стала Румунія. В результаті цінова політика проходу суден румунським Сулінським каналом відбувалася виключно з розрахунків економічних інтересів Румунії. Україна несла надзвичайні втрати за транзит іноземних суден, а

українські судна повинні були оплачувати за прохід у порти на Дунаї, що в свою чергу тягнуло за собою великі фінансові затрати.

Тому, коли постало питання про відновлення українського суднового ходу, Румунія не була в цьому зацікавлена. Оскільки новий український судновий хід повинен був пройти по іншій трасі – через гирло Бистре (рис.1), розташований ближче до Румунії ніж гирло Прорва, то Румунія заявила про можливість негативного транскордонного впливу з боку України під час будівництва і навігації глибоководного суднового ходу. [1]

Існує 11 ретельно розроблених або вже реалізованих варіантів судноплавного з'єднання Кілійського рукава і Чорного моря. Існує величезна кількість матеріалів, вже опублікованих з цього питання, за декілька років їх було понад 10 тис. Це дозволяє звернути тут увагу лише на найбільш реальні чи цікаві з інженерної точки зору опції для навігаційного з'єднання.

Штучний канал із замком від Соломонового рукава до Жебріянської бухти (маршрут 1) був запропонований інженером П. Чеховичем. Шлюз (довжина камери – 140 м, ширина – 18 м, глибина на порозі – 7 м) планувалося спорудити до входу в Жебріянську бухту. Проводка суден уздовж каналу передбачалася за допомогою локомотиву, для якого по каналу проектували залізничні колії. Проект не був реалізований.

Версія штучного маршруту від рукава Соломонова до озера Сасик (маршрут 2) оцінювали фахівці «Річтранспроєкта». Одночасно з детальною розробкою інших варіантів дослідження техніко-економічного обґрунтування інвестицій (ТЕОІ) "Створення глибоководного каналу Дунай – Чорне море на українській ділянці Дельти.

Проект шлюзованого каналу Соломонового в Жебріянську затоку (маршрут 3), вперше запропонований у 1996 році та в подальшому вдосконалений у наступні роки, належить «Проектгидрострою»

Маршрут (4) – маршрут Північного гирла.

Техніко-економічне обґрунтування будівництва замкненого каналу від гирла Очаківського до акваторії порту Усть-Дунайськ (маршрут 5) було розроблено «Чорноморнііпроект» у 1990 році як альтернатива каналу Прорва. Була також інформація про сполучний канал порту Усть-Дунайськ (маршрут 6) та каналу Прорва (маршрут 7).

Розроблений для річного потоку 19000 – 21000 одиниць суден канал мав

такі проектні розміри: довжина – 4,3 км, ширина – 140 м, глибина – 7,5 м. Орієнтовна вартість будівництва складала 60 млн. дол. На початку 90-х склалося різке погіршення економічної ситуації в регіоні з падінням потоку транспорту через Дунай внаслідок війни в Югославії, розпаду Радянського союзу, створення нових держав в басейні Дунаю – виключало можливість проекту, який у період свого розвитку здавався цілком реальним. Проект в гирлі Очаківського рукава (маршрут 8).

Нарешті, канали, що протікають уздовж природних водотоків гирла Бистрого (маршрут 9) та Циганка (маршрут 10), які відходять від Старостамбульського гирла, а також Старостамбульського гирла (маршрут 11), були спочатку оцінені фахівцями «Річтранспроекта» у вищезгаданому ТЕОІ. Всього 9 варіантів маршруту були піддані порівняльній оцінці, з них було виділено 5, що дає можливість створити по-справжньому глибоководне сполучення в дельті Дунаю. Вибрані варіанти глибоководного ходу (ГКС) включали маршрути, що проходять через штучно замкнені канали (маршрути 3,5) та вздовж зазначених потоків гирла Старостамбульського (маршрути 9, 10, 11).

Майже у всіх варіантах маршруту були порушені інтереси Дунайського біосферного заповідника (ДБЗ) в українській частині дельти Дунаю. Кожен варіант мав своїх прихильників та опонентів як в Україні, так і за кордоном – насамперед у сусідній Румунії, яка, має за мету відстоювати виключно свої інтереси, використовувала всі існуючі аргументи щодо необхідності призупинення навігації гирлом Бистре, виключно за для охорони навколишнього середовища.

На підставі результатів розрахунків ТЕОІ було зроблено висновок (згодом підтверджений «Укрінвестекспертизою»), про те, що, враховуючи екологічні, економічні, технічні та гідрологічні фактори, слід надавати перевагу створенню ГСХ у гирлі Бистре. «Річтранспроект» (генеральний конструктор) за участю фахівців державного підприємства «Дельта-лоцман» (який наказом Міністерства транспорту України в грудні 2000 р. було доручено проектувати і будівництво ГСХ), а також фахівців ізмаїльської Дунайської гідрометеорологічної обсерваторії і спеціалістів шести науково-дослідних інститутів України, які були, задіяні у вирішенні проблем ГСХ.

ГСХ Дунай – Чорне море в проектних дослідженнях стосується всього водного шляху Дунаю в Україні: від українсько-молдавського кордону до доступу до моря з морського підхідного каналу в барі гирла Бистре. Ширина

суден на ділянках двостороннього руху становить 120 – 130 м і на ділянках одностороннього руху 60 – 65 м.

Робочий проект ГСХ був затверджений Кабінетом Міністрів України 12 травня 2004 р. Будівництво з'єднання розпочалося через три дні – 15 травня і тривало з перервами під час штормів та нересту риби до травня 2005 року. У період будівництва у серпні 2004 року ГСХ було відкрито. Навігаційна осадка була 5 м.

Несприятливі гідрологічні умови перших дев'яти місяців 2005 року (тривалий і дуже високий рівень води у весняно-літніх повенях та сильні опади в липні та вересні) призвели до різкого збільшення опадів у Бистромі. Будівельні роботи в гирлі припинилися на 17 місяців на такі відсотки готовності першого етапу: створення проходу в баровій частині ГСХ – 100%, будівництво захисної дамби – 42%, днопоглиблення річкової частини – 90%.

Під час тимчасової експлуатації по каналу Бистрий 954 судна пройшли під прапорами 21 країни. Припинення будівництва ГСХ призвело до значних фінансових втрат для будівельників, експлуатаційників ГСХ та українських судновласників (через підвищення плати за прохід суден в Сулінському каналі).

За цей період проект пройшов додаткову екологічну експертизу з урахуванням вимог міжнародних організацій та координації у відповідних відомствах України. На початку листопада 2006 р. на каналі морського підходу розпочалися роботи з днопоглиблення, спрямовані на відновлення безпечного проходу суден з осадкою до 5,5 м.

Розпорядженням від 30 травня 2007 р. № 351-р Кабінет Міністрів України затвердив робочий проект та назву будівництва Дунай – Чорноморського ГСХ з такими основними характеристиками: протяжність – 172,36 км, у тому числі канал морського підходу – 3,432 км; проектна осадка суден – 7,2 м;

Орієнтовна середньорічна кількість суден на ГСХ після завершення будівництва – 2425 одиниць. Проектна глибина забезпечить проходження суден розмірами: довжина – 125 м, ширина – 17 м, осадка – 7,2 м. Відповідно до Європейської системи класифікації внутрішніх водних шляхів міжнародного значення (так звані маршрути категорії E), ГСХ належить до найвищого класу в усьому світі. VII.

Слід зазначити основні інженерні рішення маршруту ГСХ:

- будівництво дамби направленості на 390 м на вході від

Старостамбульського рукава до гирла Бистре з посиленням протилежного берега довжиною 370 м та поглибленням дна Старостамбульського рукава;

- спорудження бар'єрної греблі (довжиною 2730 м) морського підхідного каналу.

Для судновласників ефективність використання ГСХ порівняно з можливістю проходження через Сулінський канал визначається насамперед зменшенням приблизно вдвічі більших витрат на каналний збір і скороченням часу непродуктивного простою суден, оскільки забезпечується рух ГСХ цілодобово і переважно двосторонній, а в Сулінському каналі – односторонній і лише в денний час. У той же час, для суден, що відходять з Босфору на Рені, маршрут по ГСХ на 40 км довший, ніж маршрут через Суліну, на переході до Ізмаїла - навпаки, він коротший на 5 км. [10]

Незалежна оцінка комісії Еспоо, з питання транскордонного впливу на суміжну частину акваторії та на екологічний стан екосистеми в цілому.

Конвенція ООН про оцінку транскордонного впливу на навколишнє середовище (Еспоо), закріплює зобов'язання держав – сторін стосовно впливу на навколишнє середовище на стадіях планування. Даний документ містить загальні зобов'язання країн повідомляти і консультувати один одного з усіх великих проектів, які можуть мати значний вплив на навколишнє середовище, що виходить за рамки територіальних кордонів.

Представники з боку Європейської комісії на саміті Україна – ЄС публічно висловили свої припущення, щодо ймовірного нанесення непоправної шкоди території Дельти Дунаю і усієї екосистеми регіону, акцентуючи увагу на тому, що проект не має права на існування, тому що його частина проходить у заповідній зоні Дунайського біосферного заповідника, що в свою чергу звернуло увагу і Всесвітнього фонду дикої природи та інших міжнародних організацій, що займаються охороною природи. Румунія партнер України в регіоні Нижнього Дунаю, виразила невдоволення складовою природного і природоохоронного господарства в дельті Дунаю.

В знак протесту проти організації українського Глибоководного судноплавного водного шляху румуни звернулися до Міжнародної комісії Еспоо, надати оцінку транскордонних вод з боку українського басейну. Зарубіжні експерти провели аналіз результатів роботи, пов'язаний з організацією судноплавних робіт по рукаву Бистрий. Дана робота була пророблена у 2008

році Комісією Еспоо. У висновку було виділено 6 аспектів, але підкреслено 2 основних на їхню думку

- 1) гідрологічний транскордонний вплив;
- 2) транскордонний вплив ваблених наносів і звалища ґрунту

Що стосується першого аспекту, стверджується, що реалізація проекту призведе до перерозподілу стоку вздовж рукавів в Кілійській частині дельти Дунаю в результаті днопоглиблювальних робіт в море мілини. У свою чергу, передбачається, що перерозподіл стоку змінить рівень, обсяг стоку і активізує процеси седиментації.

Другий аспект, на думку авторів роботи, пов'язаний з переміщенням осадових відкладень і їх впливом на літораль і морфологію прибережного мілководдя. Використовуючи дані українського звіту (в Комісії Еспоо), передбачається, що вплив буде в першу чергу на Острів Пташину косу. Крім того, стверджується, що збільшення каламутності буде безпосередньо впливати на водні організми і рибні запаси при виконанні робіт. У той же час відзначається головна особливість нинішнього гідрологічного режиму Нижнього Дунаю – довгострокова тенденція скорочення водного стоку в Кілійській частині дельти і його збільшення в Тульчинському, повністю розташованому на території. Румунії.

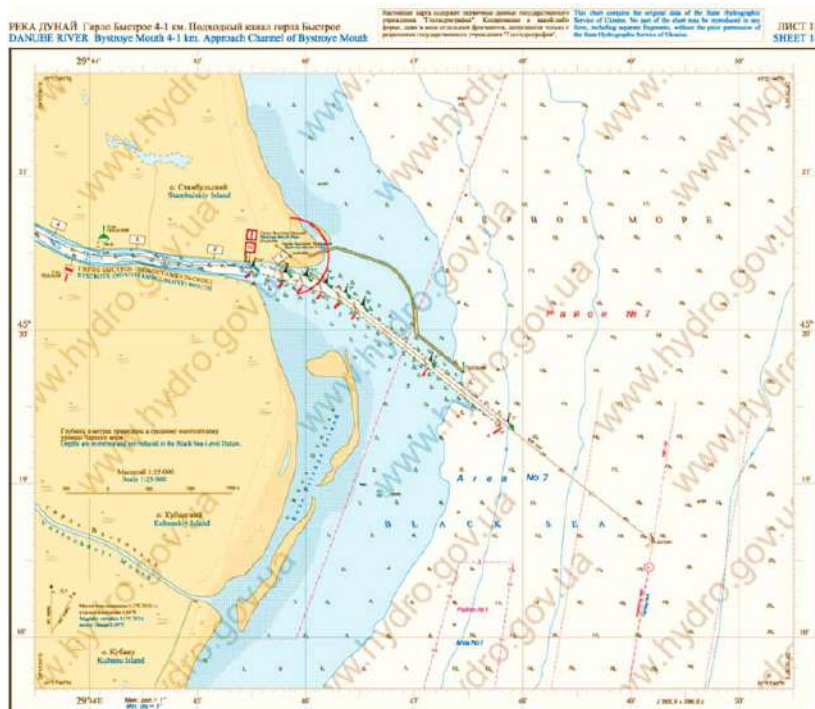


Рис.2 Пташина коса

Наводяться і порівнюються дані вмісту завислих речовин і щільності

донних відкладень в період до і після будівництва румуно-югославських ГЕС Залізні ворота I і II ($1500 - 1600 \text{ кг / м}^3$ – в Дунаї, $1400 - 1500 \text{ кг / м}^3$ – в Кілійському рукаві і $1300 - 1400 \text{ кг / м}^3$ – в Очаківській системі).

Факт скорочення суспензії в Нижньому Дунаї після будівництва і введення в експлуатацію каскаду гідроелектростанцій досить широко висвітлено в науковій літературі, але прямого відношення до організації судноплавства по рукаву Бистрий даних результат немає, як і подальших звітів, які лише відображають прагнення авторів для мотивації неприпустимості використання українського ГСХ.

Вздовж лінії берега транспорт донних відкладень в районі Суліни обмежений дамбою що простягається на вісім метрів, побудованою в гирлі рукава. Ця гребля, що складається з двох паралельних опор, була побудована як гідравлічна опора для збереження більших глибин для судноплавства та зменшення днопоглиблюючих робіт. До 2010 року довжина молів досягла десять кілометрів. Однак щорічний обсяг днопоглиблення в гирлі Сулінської гілки сягає вісімсот тисяч тон на рік [2]. У роботі [3] описаний лише факт видобутку та зберігання ґрунту в гирлі рукава Бистре, що таким чином перерозподіляє кількість донних відкладень. Також відзначено (за супутниковими спостереженнями за різні роки: 1998 – 2001, 2001 – 2002, 2002 – 2003 та 2003 – 2004). Факт формування коси Пташина в її проміжній фазі процесу формування дельти. На картографічному зображенні Пташина коса, 2018 рік. (рис. 2)

Судноплавство в українській частині гирла Дунаю відновилося після багаторічної перерви тільки в 2007 році, коли почалася регулярна провідка суден по фарватеру через рукав Бистрий. До цього, якщо не брати до уваги експериментальної експлуатації цього ж каналу в 2005, постійного судноплавства тут кілька років не було – основний потік судів йшов по румунській території Сулінського рукава.

У 2012 році український судноплавний канал по гирлу Бистре успішно працював, щорічно по ньому проходило більше ніж 1400 судів з осіданням до 5,8 м. Його споруда обійшлася більш, ніж п'ятсот мільйонів гривень, а підтримку в робочому стані – до сорока мільйонів щорічно – ці кошти йдуть на постійні днопоглиблювальні роботи. Це звичайна практика для судноплавних каналів, прокладених крізь дельти великих річок. В таких місцях протягом постійно виносить ґрунт в дельту, причому цей процес найбільш активний саме

в судноплавних каналах – за рахунок сильної течії і великого обсягу води. Крім того, канал з боку моря постійно заносило мулом і піском під час зимових штормів – але цю проблему вирішили, спорудивши в 2008 – 2009 рр. додаткову захисну дамбу.

Представниками України, Румунії та Молдови у 2013р була підписана заява про «Адаптацію дельти Дунаю до змін клімату», яку влаштувала організація Всесвітнього фонду дикої природи, НУО Центр регіональних досліджень (Україна) та Дунайського біосферного заповідника (Україна), взяли участь представники міжнародних екологічних організацій, національних екологічних міністерств та місцевих органів влади Дунайського регіону.[9]

В даний час є кілька варіантів проєктів судноплавних фарватерів Дунай – море зі своїми перевагами і недоліками.

Проєкт через рукав Бистрий успішно здійснений та існує необхідність постійних днопоглиблювальних робіт в районі бару безпосередньо біля виходу в море. Але і цей обсяг робіт значно скорочений завдяки будівництву захисної дамби, що прикриває вихід з гирла від морської течії, що йде з півночі на південь вздовж дельти. В останні кілька десятків років спостерігається поступове збільшення стоку через Бистрий, що в ближній перспективі зробить це гирло більш повноводним. Також спостерігається зменшення обсягу переносного водою ґрунту з його осіданням у вимираючих протоках у північній частині дельти. На думку фахівців, в районі гирла Бистрого берегова лінія найбільш стабільна з 1929 р. Судноплавний канал проходить рівно посередині українського Дунайського біосферного заповідника, і досить далеко від особливо охоронюваних зон – двох на півдні дельти і однієї на півночі.

Принциповим недоліком фарватеру через Бистре є те, що через кілька десятків років процес заметів рукавів у північній частині дельти може дістатися і південної частини, що буде ускладнювати його використання і можливо перенести в інше місце, але в даний час побудований судноплавний канал в рукаві Бистрий виглядає найбільш розумним рішенням серед різних варіантів судноплавних каналів Дунай – море. Витрати на його створення в нинішньому вигляді склали більш ніж 540 млн. гривень. Разом з тим, перспективи збільшення глибини цього каналу до 7,2 м – вельми туманні через міжнародний контроль за роботами в Дунайському біосферному заповіднику та, в першу чергу, через протести Румунії.

Проте, потенціал зростання судноплавства на Дунаї дозволяє говорити

про те, що затребуваними будуть і існуючий канал в гирлі Бистре, і перспективний канал Жебриянська бухта, і інші виходи в українській та румунській частині дельти. У будь-якому випадку, при цьому буде забезпечений більш дешевий прохід суден, ніж через Сулінське гирло і інші румунські канали. І навіть різке падіння вантажопотоків через економічну кризу Євросоюзу, зазначене у 2012 р, – було не більше ніж тимчасове явище, яке не здатне було перешкодити нарощування судноплавства в українській частині гирла Дунаю.

Але навіть через 15 років питання даного гирла залишається відкритим. Єдиним інститутом, який повністю підтримав проект, було тодішнє Міністерство екології та природних ресурсів України. Його керівництво неодноразово підкреслювало важливість демонстрації прогресу в справі приведення проекту Дунай – Чорне море в повну відповідність з вимогами Конвенції Еспоо. Міністерство ініціювало засідання Міжвідомчої координаційної ради з виконання Конвенції Еспо в Україні, в результаті якого був затверджений план реалізації пріоритетної дорожньої карти. Документ передбачав реалізацію двох етапів розробки з травня 2018 року по березень 2019 року з наступними основними результатами: припинення днопоглиблювальних робіт на Дунаї – Чорному морі; спільний транскордонний моніторинг і консультації з питань компенсації і зниження шкоди (якщо це підтверджено сторонами); розробка нового проекту СХ відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на навколишнє середовище», прийнятим у 2017 році; прозорість дій і інформації для румунської сторони і міжнародного співтовариства.

Але адміністрація морських портів України (АМПУ), а саме її філія «Дельта –лоцман», провела тендер, в результаті якого спеціальне технічне бюро Azimut отримало контракт на 60 мільйонів гривень на видобуток 369 тисяч кубометрів ґрунту в дельті Дунаю. Порушення, що стосується попередження Комітету з виконання Конвенції Еспо в гирлі Бистре, «Дельта-лоцман» продовжувала поглиблювати роботу, ігноруючи висновки Комісії, витрачаючи бюджетні ресурси, поглиблюючи судноплавний хід. Відразу за ГСХ в Кілійському рукаві розташовано ще 11 розломів проти течії Дунаю, які заборонено поглиблювати з тієї ж Конвенції Еспоо без згоди румунської сторони.

Таким чином, Міністерство інфраструктури України, яке, з одного боку,

формально заявляє про свою прихильність дотриманню міжнародних договорів, а з іншого, продовжує фінансувати проекти, які грубо порушують міжнародні зобов'язання України, що в даному випадку не пішло на користь Україні.

Висновки: Комісія Еспоо відзначає, що Україна не представила результатів попередніх експедицій, які могли б бути застосовані до цього проекту. Представлені лише дані спостережень у цій місцевості без узагальнення та аналізу. У зв'язку з цим слід додати, що в гирловій області Дунаю з 1988 по 2003 рік, тобто до початку днопоглиблювальних робіт, було проведено вісімнадцять експедицій, результати яких відображені в базовій ОВНС до техніко-економічного обґрунтування проекту Дунайський – Чорне море (дослідження техніко-економічного обґрунтування будівництва ГСХ в українській частині Дунаю). Результати досліджень українських вчених мають бути надіслані Комісії з проханням відкликати це зауваження.

Метою роботи [3] було визначити наявність транскордонного впливу в результаті реалізації проекту України – Дунай – Чорне море на гирлі Бістре на території (акваторії) Румунії. Були обрані такі критерії, але транскордонний вплив навряд чи буде суттєвим.

Критерієм рівня ймовірності є такі терміни:

- навряд чи – неможлива подія;
- навряд чи (непереконливий) – можливий (малоймовірний);
- ймовірні;
- дуже ймовірно – з високим ступенем ймовірності.

Варто зазначити важливий момент: експерти Комісії Еспоо, при оцінці ймовірності враховують лише факт події, незалежно від характеру явища. що це викликає. Парадокс ситуації полягає в тому, що природа явища не доказана експертами – це вплив українських ГСХ на румунську акваторію. Тому всі можливі негативні наслідки не можуть бути в тій чи іншій мірі пов'язані виключно з організацією судноплавства по рукаву Бистрий. Наприклад, замулення затоки сміттям, через яку проходить державний кордон між Україною та Румунією, викликане ефектом екранування десятикілометрової дамби, будівництво якої тривало майже століття. Вхід до Старостамбульського рукава в 1943 р. під час Другої світової війни, коли вся дельта Дунаю належала Румунії, також був перекритий дамбою для відведення суцільного стоку для поліпшення навігаційних характеристик суден через рукав Суліна. Через 70

років внаслідок будівництва цих гідравлічних споруд на березі Старостамбульського рукава утворився острів Нова Земля. [4]

Внаслідок перерозподілу стоку в самому Старостамбульському рукаві – нижче біфуркації з рукавом Бистрий стік рукава Старостамбульського почав зменшуватися, а в руслах Бистрого та Циганка – збільшився, стався перерозподіл стоку рукава Бистрий. Однак у зарубіжній та вітчизняній науковій літературі постійне збільшення стоку рукаву Бистрий безпосередньо пов'язане лише з організацією нового українського глибоководного суднового ходу та днопоглибленням барової частини Бистрого, не беручи до уваги мінливість гідрологічної мережі під впливом природних факторів.

У заключенні Комісії Еспоо, відмічається, що в результаті проведення днопоглиблення в баровій частині Бистрого імовірний транскордонний ефект впливу на міграцію риб і рибні запаси. У даному контексті мова йде про прямий вплив зважених речовин на біологічні об'єкти. Але результати багаторазових прямих вимірів [6,7] можливої адвекції речовини при різних гідрометеорологічних умовах показали, що максимальна дистанція переносу складає не більш ніж 800–1000 м, після чого концентрації зваженої речовини в результаті роботи днопоглиблювальної техніки можна порівняти з фоновими значеннями.

Некоректним являється висновок Комісії Еспоо [3] про транскордонний вплив змін режимних характеристик річного стоку, в результаті чого виникне негативний вплив на нерест риб. При цьому в гідрологічній частині Звіту Комісії Еспоо вірогідність змін рівня в результаті спорудження українського ГСХ оцінена, як неможлива подія. Узгодження такого роду висновків українським представником в Комісії Еспоо являється серйозним прорахунком.

Що саме спричинило соціальний збиток, невідомо, оскільки вилов риби лише збільшився з 1994 року – 293,1 до 2010 року – 433,5, а в 2019 році українські рибалки, що займаються дунайською галуззю оселедців, були змушені взагалі припинити роботу. Виявилося, що ліміт у 450 тонн, погоджений Державним агентством рибного господарства України, вже вичерпаний. Цього року кількість нерестових стад виявилася несподівано великою. Наприклад, у місті Вилкове (92% риболовлі оселедця здійснюється на території Дунайського біосферного заповідника) рибні підприємства щодня приймали півтони риби, що становить майже 15 тонн [8] .

Пройшло багато років після першого проходу суден по новій трасі

судового ходу рукава Бистрий, і дотепер не виявилось жодних факторів, щоб свідчили про наявність небезпечних екологічних ситуацій чи подій, пов'язаних з ними.

На нашу думку Комісія Еспоо не представила вагомих аргументів, наукових даних і результатів досліджень, на яких було зроблено негативне для українського ГСХ заключення.

Але в той же час ситуація із продовженням днопоглиблення без згоди обох сторін не допомагає Україні вирішити ситуацію та зняти міжнародну напругу у даному питанні. На сесії Сторін Конвенції Еспоо 5– 6 лютого 2019 року в Женеві були обговорені доповіді, отримані від уряду України щодо подальшої реалізації проекту в гирлі Бистре. Результати сесії підкреслили позитивні зрушення, зокрема високо оцінений факт, що Україна консультувалася з Комітетом під час розробки проекту Закону про оцінку впливу на навколишнє середовище, щоб забезпечити належну основу для дотримання Конвенції; заплановані кроки в рамках дорожньої карти вітаються.

Однак Комітет Конвенції Еспоо підтвердив, що продовження днопоглиблення – це подальше порушення зобов'язань нашої країни перед Конвенцією, а тому попередження, адресоване Уряду України V / 4, залишається в силі.

Офіційна статистика підтверджує цю критичну ситуацію. За три роки лише 1075 суден пройшли рукавом Бистрий, суднохідною артерією Дунай – Чорне море. Взаємний компроміс, який міг би вирішити конфлікт між Румунією та Україною щодо подальшого спільного управління водною екосистемою дельти, ще не досягнуто.

Головна вимога, яку необхідно дотримати, це – мінімізація негативних екологічних впливів на унікальний природний комплекс дельти Дунаю. Необхідно передбачити такі технологічні рішення, які виключили б забруднення берегів і води, порушення природного ґрунтово-рослинного покриву вздовж траси ГСХ. Потрібно розглядати вплив експлуатації ГСХ по рукаву Бистрий на суміжну морську і річкову акваторії з урахуванням комплексу вельми значущих інших гідрологічних факторів. Проводити подальший моніторинг гідрометеорологічних, екологічних та ін. важливих явищ на даній території.

На сьогодні, щоб забезпечити прийняття рішення щодо подальшої активної навігації каналом Бистрий, необхідно враховувати аргументи і

висновки екологічних організацій, що містять відповідні докази, щодо непоправного впливу на екосистему дельти, якщо такі дійсно будуть зроблені, а також активної участі всіх причетних до цього фахівців з боку держави, за для того, щоб весь процес не обмежувався тільки інтересами вузьких відомств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- 1 Гідрологія дельти Дунаю/ під редакцією Михайлова В.Н. М.: Москва, ГЕОС, 2004. –С.3
- 2 ТЕО інвестиційний проект будівництва глибоководного суднового каналу в українській частині р. Дунаю. Оцінка впливу на навколишнє середовище. – Одеса, 2001.– (Арх№151).
- 3 The likely significant adverse transboundary impacts of the Dunabe – Black Sea navigation route at the border of Romania and the Ukraine// Espoo inquiry commission report. – Juli, 2006.– P.67.
- 4 Берлинський М.А. Динаміка техногенного впливу на природні комплекси гирлової області Дунаю.– Одеса, 2012. –С. 132.
- 5 Дунай // Мала радянська енциклопедія/ під редакцією В.О.Введенського. — Москва, 1959. — Т. 3. — С. 741.
- 6 Berlinsky N. Effects of the Bystroe deep-water shipping way In the water and sediments dynamics in the Danube Delta: current knowledge and future needs / N. Berlinsky, D. Vignati // NEAR Curriculum in Natural Environmental Sciences. Terre et Environment. 2010. – Vol. 2.– P.175–183.
- 7 Берлинський М. А. Попередні результати аналізу літодинамічних досліджень морського підхідного каналу (МПК) у баровій частини гирла Бистре / М. А. Берлинський // Звіт ІЦ «НООСФЕРА» – Одеса, 2005.– С.43
- 8 Стрептова Снежана. На Дунае – рекордная путина: рыбаки просят разрешения на добычу еще 100 тонн сельди. [Електронний ресурс]: <https://dumskaya.net/news/na-dunae-rekordnoe-kolichestvo-seldi-rybaki-pros-098232/>
- 9 Еко клуб. Щодо забезпечення виконання Україною положень Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенції Еспоо) [Електронний ресурс]: https://ecoclubrivne.org/mohnyk_appeal_espo/
- 10 Яков Шпигельман Водные пути. Порты Украины, № 05 (67) 2007
<https://ports.com.ua/articles/archive/sudokhodnye-soedineniya-dunaya-kanaly-kiliyskogo-girla>

РОЗДІЛ II.

РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ СИСТЕМ ТА ОБЛАДНАННЯ

(в межах науково-дослідної теми кафедри суднових енергетичних установок і систем Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія»: Розробка концепції безпечної експлуатації суднових систем та обладнання, керівник Маслов Ігор Захарович, кандидат технічних наук, доцент)

УДК 629.5:004.77

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СТС

Маслов Ігор Захарович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат технічних наук, доцент,

завідуючий кафедри суднових енергетичних установок та систем

механік першого розряду,

igormslv@ukr.net.

Власов Ігор Валерійович

Дунайського інституту Національного університету

«Одеська морська академія»,

старший викладач кафедри суднових енергетичних установок та систем

8laso8@gmail.com

Розвиток транспорту і збільшення виконуваного їм вантажообігу вимагає неухильного підвищення техніко-економічних і експлуатаційних показників енергетичних агрегатів на базі дизелів і СТС. Зазначені показники, як відомо, істотно залежать від технічного стану двигуна, яке в процесі експлуатації змінюється і тому безперервно або періодично має перебувати під контролем. Для вдосконалення систем діагностики необхідний аналіз сучасних засобів оцінки технічного стану.

Всезростаючі вимоги надійності, економічної та ефективної експлуатації вимагають впровадження раціональних засобів моніторингу та контролю управління енергетичними установками для досягнення високих показників їх надійності та безпеки в судновому Репульсивному комплексі. У цьому плані значна роль відводиться створенню нових систем технічної експлуатації на базі

розвитку систем контролю параметрів, діагностики та прогнозування їх стану, а також систем управління за технічним станом.

У розглянутих джерелах літератури представлені вибіркові огляди інструментальних і параметричних методів діагностики.

Необхідно виконати аналіз найбільш загальних тенденцій розвитку сучасних методів і засобів технічного діагностування дизелів, а також провести систематизацію і уточнити класифікацію цих методів і засобів.

В даний час існує безліч засобів, методів і систем отримання інформації про технічний стан шляхом контролю і діагностики. Суднові системи моніторингу призначені для визначення робочих параметрів систем оповіщення та захисту при виникненні несправності під час експлуатації. Аналіз робочих параметрів дозволяє здійснювати оцінку роботи обладнання і вчасно запобігати несправності.

Найчастіше для здійснення процесу моніторингу і діагностики використовуються одні й ті ж моделі, методи і технології. Але їх реалізація виражається в абсолютно різних апаратних засобах. Об'єднання апаратної середовища дозволить зробити ще один крок вперед у сфері оптимізації та вдосконалення експлуатації.

Беручи до уваги посилення екологічних норм, проблеми економії паливно-енергетичних ресурсів, а також проблеми безпеки транспорту, пов'язані з відмовостійкістю інформаційного управління цим об'єктом з урахуванням діагностики його стану є актуальною.

Системи технічного діагностування призначаються для вирішення наступних завдань:

- 1) перевірки справності;
- 2) перевірки працездатності;
- 3) перевірки правильного функціонування;
- 4) пошуку дефекту.

Вид системи діагностування повинен вибиратися на підставі техніко-економічних розрахунків і технічних вимог, що відбивають специфіку процесу діагностування в процесі виробництва, експлуатації та ремонту. Системи технічного діагностування можуть бути класифіковані по ряду ознак, що визначають їх призначення, завдання, структуру і склад технічних засобів.

1. За ступенем охоплення об'єкта діагностування системи технічного діагностування можуть бути локальними і загальними. За допомогою

локальних систем вирішується одна або кілька завдань. Загальні системи технічного діагностування вирішують всі поставлені завдання.

2. За характером взаємодії засобів діагностування з об'єктом діагностування системи технічного діагностування поділяються на системи робочого діагностування, в яких інформація про технічний стан об'єкта надходить в процесі його нормального функціонування, і системи тестового діагностування, коли інформація про технічний стан об'єкта надходить в процесі подачі на об'єкт спеціальних тестових сигналів.

3. За використовуваних засобів системи технічного діагностування можна розділити: а) на системи з універсальними засобами діагностування і контролю об'єктів різних типів; б) системи зі спеціалізованими засобами, розташованими на постах діагностування, що здійснюють зв'язок з об'єктом діагностування через стикові вузли; в) системи з вбудованими засобами діагностування, складовими єдине ціле з об'єктом діагностування і розташовуються безпосередньо на цьому об'єкті.

4. За ступенем автоматизації системи технічного діагностування можна розділити на автоматичні, в яких обробка та отримання інформації здійснюються без участі людини за заздалегідь розробленою програмою; автоматизовані, в яких отримання і обробка інформації здійснюється із застосуванням засобів автоматизації та участю людини, і ручні (неавтоматизовані), в яких отримання і обробка інформації здійснюється людиною - оператором.

Розглянемо основні системи для моніторингу та діагностування які використовуються на судах світового флоту: AVEVA Marine, DATA CHIEF C20, DEPAS 4.0, FlexView (інтерфейс управління RT - flex, PMI System, *SaCoS_{one}*, SC 1.6, Watch free system WE22, АСД-цаті та багато інших.

AVEVA Marine - це набір інтегрованих програмних продуктів (додатків) для проектування і будівництва судна в поєднанні з відкритими і гнучкими рішеннями з управління його життєвим циклом. Він забезпечує найбільш швидке, продуктивне проектування без ризиків, а також ефективну споруду і експлуатацію суден і засобів освоєння шельфу незалежно від його розмірів, призначення і складності.

Основні характеристики:

1. Набір додатків з управління життєвим циклом судна (робочим процесом, змінами, допуском і документообігом), який дозволяє об'єднувати всі

робочі процеси і інформаційні потоки (людей, завдання, плани, креслення, моделі, документи і матеріали), а також дає можливість управляти ними, забезпечуючи контроль і своєчасну доставку матеріалів, документів і всіх ресурсів в потрібне місце.

2. Інтегровані схематична і тривимірна модель.

3. Гнучкість у виборі інструментів для проектування.

4. Найбільш ефективні інтегровані додатки для вільного від колізій проектування з урахуванням вимог виробництва корпусу і насичення.

5. Точна виробнича інформація для виготовлення деталей, яка виходить автоматично з моделі.

6. Повна виробнича інформація по збірці і насиченню, що сприяє ефективній Збірці об'єкта з мінімальною кількістю переробок.

7. Ефективна підтримка фахівців в разі територіально розподіленого проекту.

8. Співпраця в проектуванні, засноване на застосуванні Web-технологій, і спільне використання інформації по проекту.

Переваги AVEVA Marine

Морські проекти припускають складний характер проектування, великий обсяг інформації і величезна кількість документації. Це комплексний робочий процес, що вимагає участі багатьох фахівців. Щоб домогтися успіху, необхідно володіти хорошим інструментом для створення, координування і управління подібним обсягом даних. Використання AVEVA Marine дозволить вам знизити часові та фінансові витрати протягом всього процесу роботи над проектом.

AVEVA Marine контролює розробку, затвердження та надання проектних даних / повідомлень про зміни в проекті певним групам фахівців як всередині судноверфі, так і за її межами.

1. Високоефективні функції, що підтримують можливість спільної роботи над проектом, дозволяють економити час за рахунок паралельної роботи декількох груп фахівців.

2. Стадія робочого проекту стає менш трудомісткою завдяки ефективному процесу створення виробничої інформації і документації для виготовлення деталей і складальних операцій.

3. На стадії будівництва ви знижуєте трудомісткість і матеріальні витрати завдяки кращій якості отриманої за допомогою AVEVA Marine виробничої інформації, яка забезпечує більш високу точність, скорочення обсягу переробок і повне завантаження устаткування в цехах.

AVEVA Marine надає користувачам швидкий, ефективний і контрольований доступ до даних проекту при передачі та введення судна в експлуатацію. Протягом терміну служби судна такий доступ до даних судна може використовуватися для мінімізації простоїв завдяки добре спланованим обслуговування і ремонту. Коли термін служби судна закінчиться, AVEVA Marine надасть вам можливості для планування і здійснення безпечного і ефективного виведення його з експлуатації.

DATA CHIEF C20 - це система моніторингу яка була розроблена компанією KONGSBERG. Система може мати конфігурацію від 16 до 20 000 каналів. В Data Chief C20 підключення і обробка сигналів розподілена між декількома блоками обробки DPU (Distributed Processing Unit), які обмінюються інформацією по резервній шині CAN (Controller Area Network). Аварійні сигнали і події формуються в DPU і доступні як для локальної, так і для віддаленої операторських станцій. Зміна установок (меж, витягів часу, пуск / зупинка, відкриття / закриття клапанів) і параметрів можливо через локальну або віддалену операторську станцію. Дистанційні операторські станції обмінюються інформацією по одиночній або дубльованій локальній мережі LAN (Local Area Network), підключеної до мережі CAN через одне або кілька парних пристроїв.

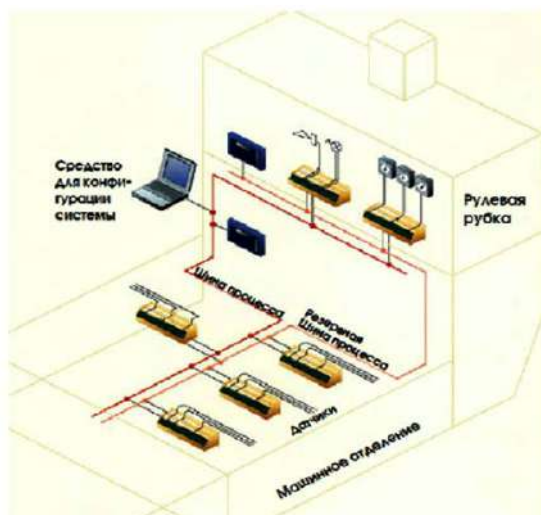


Рис.1. Структурна схема DATA CHIEF C20

Блоки розподіленої обробки (DPU), віддалені операторські станції (ROS) і концентратори (HUBs) включені в систему діагностики реального часу, яка відстежує роботу кожного модуля і зв'язок між модулями. Система діагностики повідомляє оператору про всі несправності. Якщо Data Chief підключена до

Fleet Master Information Management System, діагностика може виконуватися дистанційно з берега. Це дозволяє виконувати дистанційне і безпосереднє спостереження за експлуатацією та ремонтом системи без дорогих викликів сервісних інженерів. Система включає в себе наступні елементи: LCD станції, блоки віддаленої сигналізації, мережевий HUB, Field Station Control Unit, принтери. Система відрізняється простотою, але в той же час дуже багатофункціональна.

DEPAS 4.0 - це портативна система моніторингу робочого процесу СДВС, була розроблена в 2011 р, яка є вдосконаленим варіантом переносний системи DEPAS 2.34sp. DEPAS 4.0 відноситься до класу систем «розділеного моніторингу»

DEPAS 4.0 створена на базі сучасного високопродуктивного контролера з архітектурою Pipeline і низьким енергоспоживанням, розрахованим на автономне електроживлення.

Основною особливістю системи DEPAS 3 ... є те, що модуль збору даних реального часу відділений від розрахункового модуля («розділений моніторинг») і виконаний на базі спеціалізованого контролера. Зв'язок між модулями здійснюється по послідовному інтерфейсу. Система дозволяє проводити моніторинг робочого процесу 2-х тактних МОД і 4-х тактних СОД і ВОД (у всіх діапазонах частот обертання з роздільною здатністю не менше 0.5 "ПКВ). У незалежній FLASH пам'яті контролера може зберігатися до 100-та сеансів індіцірованія. Тривалість автономної роботи системи - 7 годин.

Моніторинг робочого процесу СДВС здійснюється за такими основними параметрами: середнє індикаторне тиск і індикаторна потужність; середнє, мінімальне і максимальне тиск згоряння палива в циліндрі; максимальний тиск стиснення в циліндрі і тиск початку згоряння палива; grm_{mean} , grm_{max} - середня і максимальна за обраний період частота обертання КВ двигуна; швидкість наростання тиску і ступінь його підвищення при згорянні; фазами подачі палива (кут випередження і тривалість впорскування палива); фазами газорозподілу (кутах закриття і відкриття клапанів газорозподілу), а так само деяким похідним показниками.

Відмінні риси системи DEPAS 4.0 Handy:

1. програмне визначення ВМТ і синхронізація даних (використовується спеціальний, адаптований для МОД «алгоритм БФС безфазової синхронізації» даних, що пройшов тривалий тестування в переносних системах DEPAS 2.34sp);

2. Фази подачі палива і газорозподілу, а також технічний стан окремих вузлів двигуна визначаються за допомогою контактного датчика VS-20. Великою перевагою системи є те, що визначення цих параметрів відбувається без безпосереднього впровадження в паливну систему високого тиску. Датчик має магнітну основу. Це зручно під час експлуатації дизеля, тому що не потрібно користуватися спеціальним інструментом для його кріплення.

Використання портативної системи моніторингу дає можливість отримати наступні переваги в експлуатації СДВС:

- економити паливо, за рахунок точного регулювання ТА і МГР;
- збільшити міжремонтний період експлуатації і скоротити витрати на обслуговування СДВС;
- в значній мірі підвищити безпеку експлуатації судових дизелів.

Програмне забезпечення систем DEPAS 3.XX, включаючи всі використовувані математичні алгоритми обробки даних реального часу і апаратне забезпечення (датчики тиску газів в циліндрі PS-16m; вибродатчик VS-20) є розробкою DEPAS Lab.

Останнім часом набуває широкого поширення двигун типу RT - flex, розроблений компанією Wartsila.

FlexView - це інтерфейс користувача для управління і контролю ГД типу RT - flex, яка інсталується на персональний комп'ютер (ПК). Система управління двигунів RT - flex складається з внутрішньої системи управління WECS - 9520 і зовнішньої дистанційно-автоматичної системи керування ГД (телеграф, електронний регулятор, система захисту ГД, система аварійно - попереджувальної сигналізації).

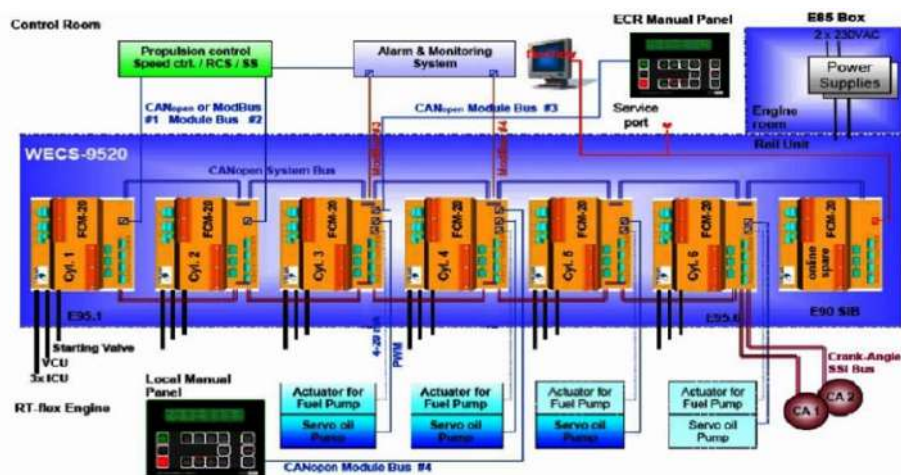


Рис. 2. Структурна схема системи моніторингу та управління ГД типу RT – flex

C:\MO_BMC_Curves

IT_A SoarAs

VEC Speed

Fuel Pressure at Load

IT_B Speed

IT_C FuelAs

VEC Speed

DEC

Addit. Torque at Low Speed

VEC Soar As

Fuel Rate Curve (Exhaust)

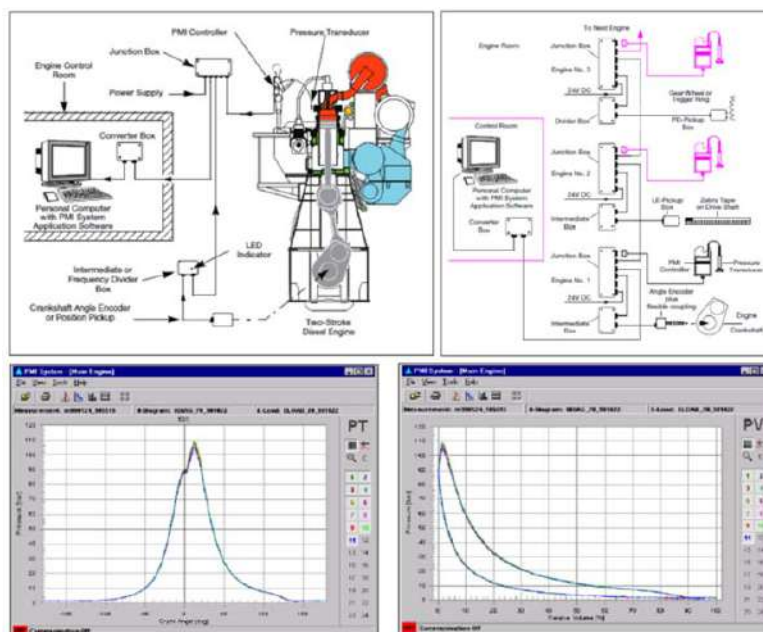
Pulse Lubrication

Parameter	Value
Manual Lubrication on GA	Off
Manual Lubrication Pressure	30
Oil Pressure (Reduct. in %)	87.5
Power for Lubrication	2.6
Raw Corros. coefficient	0.05
Filter Fatigue	24.8

AACT Values

Engine Speed	AACT Value
1000	0.0
1100	0.0
1200	0.0
1300	0.0
1400	0.0
1500	0.0
1600	0.0
1700	0.0
1800	0.0
1900	0.0
2000	0.0

Система контролю і діагностування дизелів РМІ призначена, щоб забезпечити інженерів і обслуговуючий персонал на борту судна і на електростанціях комп'ютеризованою системою для вимірювання тиску циліндрів на двигунах MAN B & W.



95

Основні функції включають в себе:

Графічне представлення РТ, РV і баланс діаграми, разом із середнім індикаторним тиском і максимальне відхилення кордонів тиску.

Розрахункові значення ефективної потужності, середнє індикаторне тиск p_i , тиск стиснення p_c , максимальний тиск p_{max} і тиск продувки p_{sc} . У тому числі Пропонуються значення для індексу коригування і т.д.

Основні переваги системи РМІ є:

Простота у використанні і вимагає тільки одну людину, щоб працювати.

Чутливий, але міцний датчик тиску і РМІ блок управління.

Універсальна система запуску. Працює з безліччю різних датчиків (датчик кута, світлодіодний і близькість пікапів доступні) для виявлення кута повороту колінчастого валу. Він генерує велику кількість кутів, положення імпульсів для оптимальної точності. Бере участь в управлінні частотою.

Швидкі, надійні результати. Повний набір результатів вимірювань займає менше 10 хвилин, щоб зробити.

Відмінна точність в порівнянні з традиційними показують пристроїв, в тому числі інших автоматизованих систем вимірювань на дизельних двигунах.

Використовує стандартний IBM сумісний комп'ютер - не вимагає детального знання комп'ютерів.

Система *SaCoS_{one}*. В рамках підвищення ефективності основних галузей спеціалізації, «МАН Дизель і Турбо» розробила надійну і першокласну систему управління двигуном *SaCoS_{one}*, що є ще одним кроком назустріч екологічній безпеці. Сімейство *SaCoS_{one}* здатне задовольнити цілий ряд системних вимог, при цьому кількох типів модулів досить для застосування у всіх видах двигунів.

Відповідно до конкретної області застосування можуть бути додані додаткові компоненти. Більш старі, централізовані системи управління вже відстають від швидко розвиваються моделей і модифікацій двигунів. *SaCoS_{one}*, навпаки, є гнучкою, децентралізованою системою, завдяки чому вона легко і швидко може бути пристосована до сучасних вимог.

Чітко структурована система модульних компонентів. Завдання розробників полягала в створенні рішення, що включає як можна більше сценаріїв застосування. В результаті була створена чітка модульна конструкція, що лежить в основі нашої лінійки чотиритактних двигунів і турбокомпресорів -

від невеликих п'ятициліндрових допоміжних дизель-генераторів до 20-циліндрових двохпаливних двигунів.

Структура інтелектуальної системи. Гнучкість і можливість масштабування є основними елементами філософії розвитку *SaCoS_{one}*. Системна архітектура об'єднує модулі управління, пристрої відображення та інші спеціалізовані модулі або стандартні модулі вводу / виводу. Всі модулі призначені для виконання багатофункціональних завдань, ефективно пов'язані один з одним, і надають системну інформацію за допомогою простого у використанні інтерфейсу.



Рис 5. Система управління *SaCoS_{one}*

Система резервного управління *SaCoS_{one}* забезпечує максимальну надійність та експлуатаційну готовність обладнання, а також дозволяє підвищити якість моніторингу і аналізу даних. Обмін даними проводиться за допомогою компактної системної шини, яка може бути розширена за допомогою зовнішніх каналів введення / виведення. Завдяки цьому додавання додаткових функцій і діапазонів введення / виведення здійснюється легко, незалежно від фізичної конфігурації. Модульна конструкція відрізняється високою масштабованістю і простотою, гарантуючи швидке і ефективне інтегрування нових можливостей моніторингу.



Рис. 6. Структура інтелектуальної системи

ОСистема *SaCoS_{one}* – це обладнання, розроблене із застосуванням передових технологій, таких як FMEA (аналіз характеру та наслідків відмов), відповідає всім вимогам кліматичних випробувань, що застосовуються сертифікаційними спільнотами. Першокласні системи управління виробництвом і якістю допомагають забезпечити високий рівень якості. Крім того, всі модулі *SaCoS_{one}* проходять ретельні електронні випробування, в тому числі:

- Автоматизований оптичний контроль
- Внутрішньо схемний контроль
- Периферійне сканування
- Випробування на надійність і обкатка
- Функціональні випробування

Потім вся система проходить автоматизоване комплексне випробування перед остаточними випробуваннями роботи системи на двигуні.

Апаратні засоби:

- Система управління попередньо випробовується на заводі
- Оперативно підключаються компоненти, забезпечують легку заміну модулів

- Знижений кількість кабельних з'єднань

- Гарантована довгострокова постачання запасних частин

Програмне забезпечення:

- Вбудована самодіагностика і захист даних

- Контроль датчиків
- Стандартизовані інтерфейси
- Простота експлуатації та технічного обслуговування

Комплексна обробка даних, включаючи онлайн підтримку

Watch free system WE22 - це система моніторингу, яка була розроблена компанією TERASAKI. Виконує наступні функції: контроль і оповіщення, захист обладнання, висновок інформації на екран і на папір, управління допоміжними механізмами (контроль помилок в роботі обладнання, взаємозв'язку обладнання, управління клапанами), обмін інформацією між станціями моніторингових систем, а також передбачені лічильники годин роботи суднових механізмів, за якими визначається необхідність поточного ремонту. Система інтегрована в загальносуднову систему управління і моніторингу. Зручний інтерфейс дозволяє легко і швидко знаходити і відстежувати необхідні параметри суднових систем.

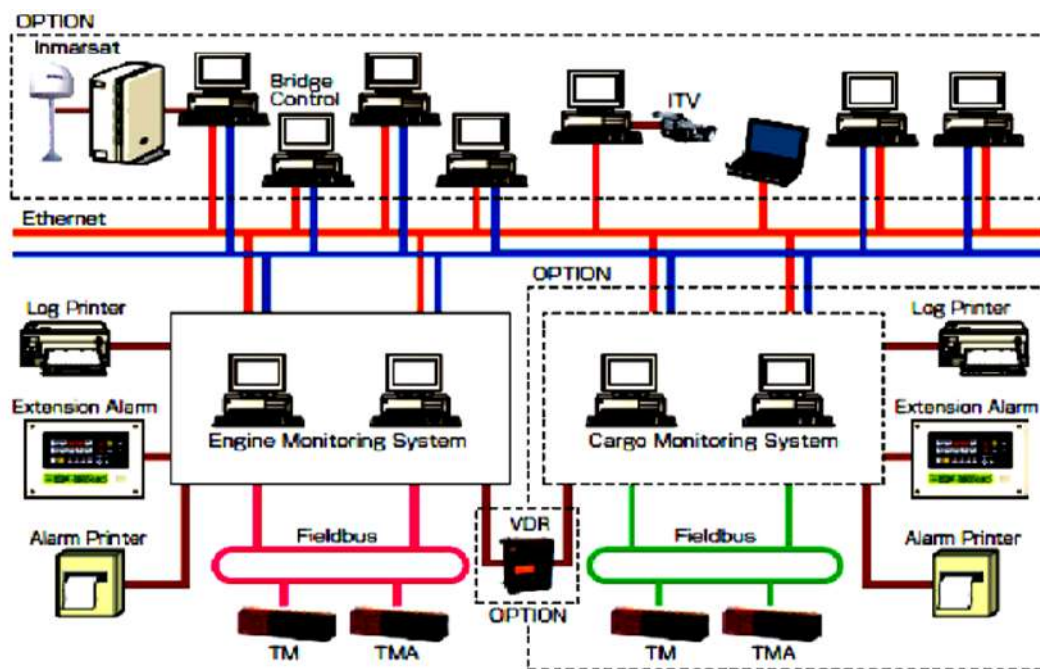


Рис. 7. Структурна схема моніторингової системи WE22

Висновок. Таким чином можна зробити висновок, що в залежності від необхідних потреб, і досить великого вибору інформаційних систем, можна вибрати ті засоби і системи моніторингу, які будуть повністю відповідати вимогам замовника, для продовження життєвого циклу СТС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основные направления развития систем комплексной автоматизации на флоте [электронный ресурс] - Режим доступа: [http://edu.znate.ru/docs/ 252 / index-13542-1.html](http://edu.znate.ru/docs/252/index-13542-1.html)
2. Информационный портал AVEVA ERM [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.aveva.com/>.
3. Варбанец Г. А. Системы компьютерной диагностики судовых дизелей / Г. А. Варбанец // Судостроение. - 2004. - № 6. - С. 24-27.
4. Wartsila 2-stroke engines Manual "Operator flexView" - Switzerland: Wartsila, 2008, - P.152.
5. Камкин С. В., Возницкий И. В., Шмелев В. П. Эксплуатация судовых дизелей: учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1990. – 344 с.
6. Возницкий И. В., Пунда А. С. Судовые двигатели внутреннего сгорания: учеб. пособие. – М.: Мор- книга, 2008. – 283 с.
7. Кошкин К.В. Организация компьютерных интегрированных производств в судостроении: Монография. – Николаев: УГМТУ, 1999. – 220 с.
8. Станиславский Л.В. Техническое диагностирование дизелей. – Киев, Донецк, Высшая школа.
9. Румб В. К., Медведев В. В., Семионичев С. Р. Основы надежности и диагностики судовых ДВС. Учебное пособие. СПб.: СПбГМТУ, 2005.
10. Миська А.Р. Информационный подход к мониторингу технического состояния судовых дизель-генераторных установок / А.Р. Миська, А.О. Дранкова, Н.И. Муха // Авиационно-космическая техника и технология: Научно-технический журнал. – Харьков: ХАИ. – 2010. - № 8(75). – С.136 – 139.
11. Переносные системы диагностики и мониторинга технического состояния [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.depas.od.ua/>
12. Автоматизированная система диагностики судовых двигателей Центра Автоматизации Теплофизических Исследований (АСД-ЦАТИ) [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cati.ru/transport/diagnostika-sudovyh-dvigatelay/>

УДК 621.431: 629.54

**ЗАСТОСУВАННЯ ІМПУЛЬСНОГО РЕАКТОРУ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ
АЗОТНИХ ТА СІРЧИСТИХ СПОЛУК У ВИХЛОПНИХ ГАЗАХ
СУДНОВИХ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

Чимшир Валентин Іванович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»,
доктор технічних наук,
професор кафедри суднових енергетичних установок
chimshir@ukr.net

Постолєнко Сергій Павлович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»,
викладач кафедри суднових енергетичних установок
механік першого розряду
postolenko@dinuoma.com.ua

Світове морське судноплавство має значний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Основною причиною цього є викид відпрацьованих газів суднових дизелів. Щоб вирішити цю екологічну проблему, ІМО прийняло жорсткі норми стандарту викидів азотних та сірчистих сполук, які будуть застосовані з 2020 року [a1].

Ці законодавчі акти зумовлюють розробку нових та інноваційних технологій для того, щоб сучасні судна могли відповідати заявленим нормам викидів речовин руйнуючих озон.

Вся необхідна інформація для цього дослідження була отримана за допомогою стендових випробувань та теоретичних досліджень. Оцінка деяких параметрів проводилась на судах Українського Дунайського пароплавства, за допомогою кількісних та якісних методів дослідження.

Нові правила ІМО TIER III стверджують, що в нових дизельних двигунах заборонено виділяти більше 3,4 г/кВт год оксидів азоту в зоні контролю над викидами та 14,4 г / кВт год за межами зазначених областей. У той же час, в регламенті зазначено, що викиди оксиду сірки повинні бути зменшені до 6 г/кВт год. Положення також вимагає, щоб залежно від частоти обертів двигуна кількість NO_x не перевищувало 3,4 г / кВт год, крім того, цей показник повинен зменшуватись із збільшенням обертів.

Щоб визначити середню потужність нової установки, яка отримала назву імпульсного реактору, необхідно визначити питому кількість енергії.

Для теоретичних обчислень викидів NO_x та SO_x у відпрацьованих газах було обрано судновий двигун, якій представлений світовим дизеле-будівельником: Wärtsilä 6RTA96.

У нових правилах ІМО TIER III зазначено, що цим типам дизельних двигунів потрібно зменшити викиди приблизно на 70%. Ці результати були використані як вхідні дані для експериментів у новій установці.

Технологія імпульсних електричних розрядів широко досліджується закордонними науковими науково-дослідними установами та вченими [2-11]. Основні зусилля спрямовані на зменшення небезпечних матеріалів у газовому чи рідкому стані. Ця технологія вже зарекомендувала себе як ефективна та інноваційна система у різних галузях. Однак залишається питання, чи можна її використовувати як систему контролю над викидами в морському секторі, враховуючи законодавство та економічну ефективність.

Основна мета цього дослідження полягає в тому, щоб визначити, чи здатен імпульсний реактор з потенційною системою контролю викидів, змінювати забруднюючі речовини вихлопних газів суднових дизельних двигунів таким чином, щоб виконувались вимоги ІМО.

Таким чином, гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що імпульсний реактор здатен зменшити шкідливі викиди суднового дизелю до обмежень встановлених ІМО.

Для досягнення мети дослідження необхідно виконати наступні завдання:

- визначити яка кількість питомої енергії необхідна для використання нової технології у рамках судна для зменшення концентрації шкідливих речовин;
- визначити які необхідні компоненти для нової технології і як їх можна інтегрувати у витяжну систему судна;
- розробити принципову схему автоматизації контролю концентрації SO_x та NO_x ;
- визначити як імпульсний реактор працює з паливом із низьким вмістом сірки;

Необхідна інформація для цього дослідження була отримана за допомогою стендових та практичних досліджень, в яких поєднані кількісні та якісні методи дослідження.

Для визначення кількості питомої енергії, яку використовує імпульсний реактор, на цьому етапі дослідження було введено ряд обмежень.

Всі експерименти проводилися суто теоретично в контрольованих

обставинах. Замість вихлопних газів був використаний синтетичний газ в складі чистого NO_2 і SO_2 . Ця суміш взята за основу для визначення питомої енергії. Тому в цьому дослідженні не враховуються безліч різних речовин, які додатково присутні у вихлопних газах суднового двигуна.

Загально відомо, що крім трьох загальних станів речовини у фізиці: твердого, рідкого і газового, спостерігається четвертий стан речовини, відомий як плазма. Стан при якому речовина не має певного об'єму чи форми.

Електричний розряд, який використовується у імпульсному реакторі, викликається впливом газу на високе електричне поле, що подається за допомогою конфігурації електродів та джерела живлення високої напруги (рис.2). Через силу поля, збудження, іонізації та дисоціації формується молекула газу, змінюючи тим самим електричні характеристики газу. Як і у навколишньому повітрі, також і у відпрацьованих газах, зазначені вище реакції створюватимуть реакційноздатні сполуки кисню, такі як озон, гідроксил та синглетний кисень. З цими радикалами компоненти-мішені, як димові гази, вуглеводи та дьоготь, окисляються та руйнуються.

Деградація забруднюючих речовин або інших цільових компонентів - це чиста хімічна реакція, викликана впливом імпульсних електричних розрядів, яка в нашому дослідженні реалізована в імпульсному реакторі. За допомогою цієї технології створюються реактивні сполуки кисню. Це атоми або групи атомів, які мають один або кілька непарних електронів. Характерним для радикалів є те, що вони мають надзвичайно високу хімічну реакційну здатність. Завдяки цим речовинам відбудуться окислювальні хімічні реакції, які дозволяють молекулам, таким як оксиду азоту, поступово розчинятись у воді.

Якщо сполуки азоту та сірки з'єднуються з реактивними видами кисню, то відбудуться реакції, які проілюстровані на рис. 1 .

На зображенні показано схематичний огляд співвідношення між початковим та кінцевим продуктом під впливом імпульсної енергії.

Кінцевими продуктами є азотна кислота та сірчана кислота. Таким чином робиться перетворення вихідного продукту в інший, кінцевий продукт.

Речовини, отримані в результаті хімічних реакцій, мають характер кислоти, яку слід перетворити на "нешкідливі" продукти. Тому потрібно впровадити в систему додаткові компоненти.

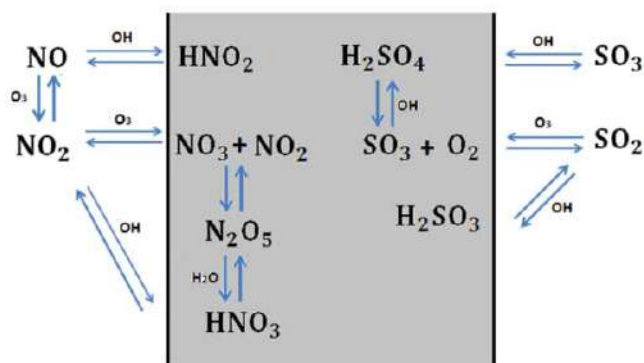


Рисунок 1. Зв'язок між перетвореннями азоту, сірки за допомогою імпульсного реактору .

Як згадувалося раніше, типова імпульсна система складається з двох основних компонентів, конфігурації електродів, тобто самого імпульсного реактору та джерела високої напруги, який називають імпульсним джерелом живлення (рис. 2).

Деградація цільових компонентів відбувається за допомогою імпульсного реактору. Він складається з декількох «електродів», які представлені у вигляді циліндрів з нержавіючої сталі, зафіксованих між нижньою та верхньою рамою. Розмір реактору повністю залежить від необхідної потужності, речовини, яка обробляється, та її концентрації.

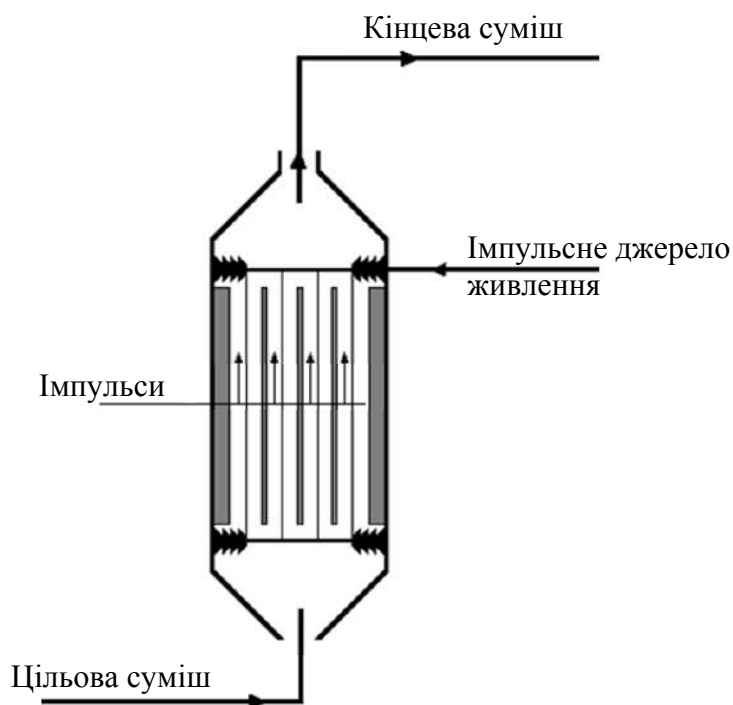


Рисунок 2. Схема типової імпульсної системи

Необхідна енергія для утворення високого електричного поля забезпечується джерелом живлення високої напруги, яке в свою чергу живиться від змінного струму. Ці високі напруги подаються на реактор у вигляді імпульсів, приблизно 60000 В, що є достатньою напругою для створення електричного розряду (дуги) в конфігурації електрода. Крім того, в реактор подається постійна напруга 20000 В, щоб збільшити енергію на імпульс, поліпшити передачу потужності та запустити процес електростатичного осадження.

Для визначення розміру реактора та середньої його потужності, необхідно знати конкретну кількість енергії, визначену як необхідну енергію для деградації речовин, при 60% перетворенні. За допомогою цього показника можна визначити щільність енергії для перетворення. Це залежить від загальних трьох факторів:

- викидів вихлопних газів (витрата);
- концентрації забруднюючих речовин;
- ефективності роботи реактора.

Для встановлення показника питомої енергії був проведено експеримент, використовуючи тестову схему. В результаті дослідження була виміряна різниця між початковою та кінцевою концентрацією шкідливих речовин за допомогою інфрачервоного спектрометра. Виміри проводились до та після імпульсної обробки.

За допомогою функціонального графіка, отриманого під час експерименту, можна визначати рівень необхідної питомої енергії. Цей графік, (рис. 4), показує щільність енергії та концентрацію шкідливих речовин на горизонтальній та вертикальній осі. Рівень енергії визначається як співвідношення імпульсної потужності реактора і об'ємної витрати газу.

Його можна обчислити

$$E_p = \int (U_{reactor}(t) + U_p(t)) \cdot I_{reactor}(t) dt$$

де

E_p - середня потужність реактора;

$U_{reactor}$ – імпульсна напруга в реакторі;

U_p – постійна напруга в реакторі;

$I_{reactor}$ - сила струму в реакторі.

Енергія на імпульс визначається рівнянням загально поданої високої напруги в реактор, і струм (визначається контрольним обладнанням реактора). Напруга, помножена на струм, дорівнює потужності. Таким чином інтегруючи

потужність і час (площа під кривою, показану на рис. 3), визначає подану енергію на імпульс. Для уточнення цієї рецептури використовується рис. 3

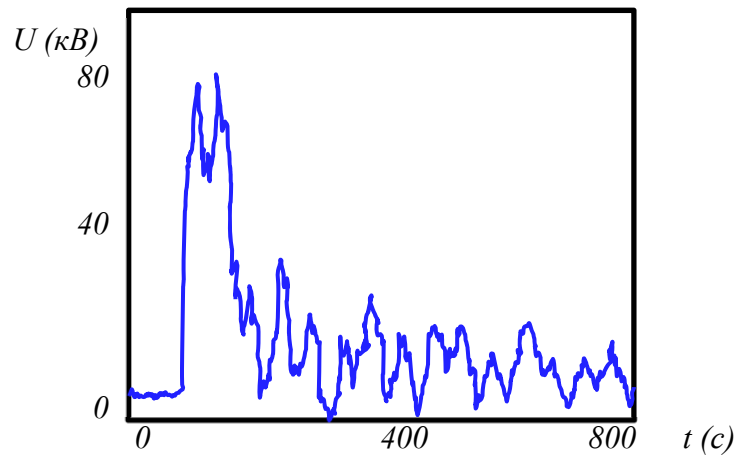


Рис. 3. Графік напруги реактора.

Як було відзначено раніше, кількість енергії може бути визначена за допомогою функціонального графіка, приклад показаний на рис. 4. Форма функцій вказує на динаміку зміни концентрація, яка залежить від зміни щільності енергії.

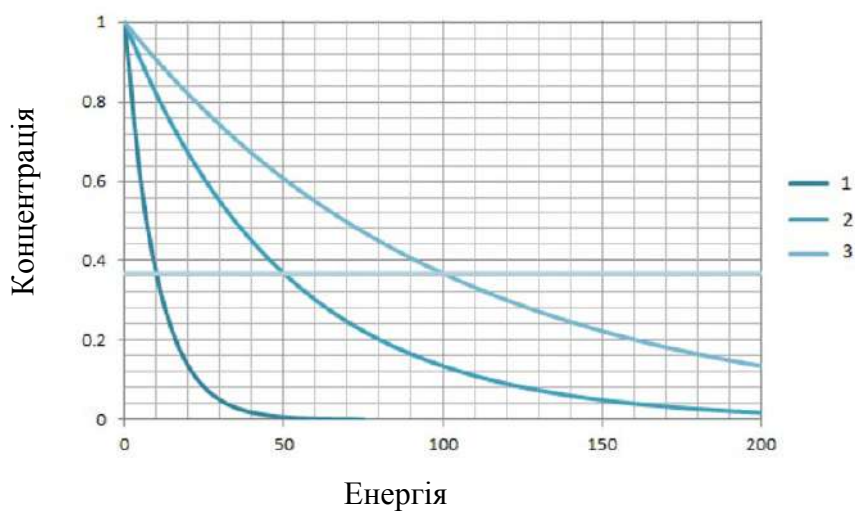


Рис. 4. Імпульсна обробка газу в реакторі

Концентрація речовини по відношенню до прикладеної щільності енергії реактора показує три криві з різних компонентів, відповідно 1, 2 і 3.

Отримана крива (рис. 4) , є частиною експоненціальної функції та формули перетворення:

$$C = C_0(1 - x),$$

в якій значення x являє собою величину конверсії. Це число коливається в межах від 0 до 1, відповідно від 0% до 100% конверсії.

$$C = C_0 e^{-\frac{\varepsilon}{\Delta E}}$$

де

C - концентрація конкретного забруднювача;

C_0 - Початкова концентрація;

ε - застосована щільність енергії реактора, енергія на об'єм газу [Дж / л];

ΔE - питома енергія [Дж / л], при 60% перетворення.

Питома кількість енергії визначається при конверсії 60% ("константа часу") і, таким чином, відображається на вертикальній осі 40%.

Було доведено, що питома кількість енергії необхідної для деградації речовини, зменшуючи концентрацію на 60%, визначається початковою концентрацією, та є різною для кожної речовини. Наприклад: для перетворення толуолу на 60% необхідна питома кількість енергії приблизно 100 Дж / л, тоді як 10 Дж / л достатньо для деградації запаху, як показано на рис. 4.

Таким чином, для отримання 100% перетворення потрібна більша щільність енергії, ніж питома енергія.

Середня потужність реактору залежить від кількості вихлопних газів та ефективності очищення імпульсних газів. Ступінь перетворень та вартість залежать від цієї величини.

Відповідно до наступної формули можна визначити середню потужність реактору,

$$P = E_p \cdot f$$

P - середня потужність реактору [Вт];

E_p - енергія потрібна на імпульс [Дж];

f – кількість імпульсів у секунду [Гц].

Для визначення необхідної кількості питомої енергії необхідно визначити об'єм відпрацьованих газів та концентрацію шкідливих речовин. Ці значення можуть бути отримані або теоретичними розрахунками, використовуючи наявні дані про двигун, або за допомогою фактичного аналізу вихлопних потоків і речовин працюючого дизельного двигуна.

У нашому випадку розрахунки обмежуються теоретичним спалюванням.

На основі цього підходу моделюємо стані в якому всі молекули вуглеводню та сірки, які вводяться в циліндр, будуть випаровуватися, змішуватися з киснем та повністю згорати.

Наступне обмеження цих розрахунків полягає в тому, що витрата і вміст сірки можна визначити лише теоретично. Однак оксиди азоту, з іншого боку, не можуть бути обчислені, оскільки виробництво оксиду азоту залежить від температури горіння та кількості спаленого палива, яке можна проаналізувати лише за допомогою лічильника димових газів.

Для імітації потоку відпрацьованих газів від дизельного двигуна обираємо два газові потоки з сіркою та оксидом азоту. Обидва компоненти є основними елементами у вихлопних газах під час роботи на важкому паливі. Змішаний з навколишнім сухим повітрям суміш забезпечує теоретичне уявлення. Концентрація сірки та оксиду азоту під час досліджень моделюємо в різних пропорціях.

Імпульсний реактор необхідний для деградації небезпечних речовин складається з трьох елементів, які створюють імпульсну пікову напругу до 1000 імпульсів в секунду і постійну напругу постійного струму, щоб збільшити енергію імпульсу.

Розпад оксиду сірки та оксиду азоту відбувається в реакторі. Він складається з загальної кількості 16 циліндрів і стержнів з нержавіючої сталі паралельно підвішених між верхньою і нижньою рамкою. Крім того, для запобігання небажаних електричних дуг або струмів в реакторі, рами обладнані керамічними ізоляторами високої напруги. Вся ця конструкція являє собою «електроди», до яких подаються електричні імпульси.

Інфрачервона технологія, дозволяє одночасно збирати дані в широкому спектральному діапазоні газів згорання. Ці спектральні дані різняться для кожної речовини і ґрунтуються на характерному інфрачервоному поглинанні молекули. Ці характеристики визначаються зміною коливального та обертового статусу молекул.

Зібрані дані будуть показані на спектрограмі, на горизонтальній осі хвильова кількість на вертикальній - рівень поглинання.

Після обробки інформації з'являється можливість зробити висновок про концентрацію елементів, присутніх у газах.

Висновок. Як показали дослідження, імпульсний реактор це рішення, яке може вирішити проблему зниження шкідливих викидів у морському секторі.

Крім того, конструктивною він може бути встановлений на борту судна. На сьогодні, це дороге рішення для зменшення оксидів азоту, але така технологія в морському секторі все ще перебуває в стадії зародження. За цією темою потрібно провести більше досліджень, які зможуть знизити витрати, зменшити розміри установки та підвищити її ефективність. З часом, судноплавні компанії визнають, що ця технологія вигідно відрізняється від існуючих та її застосування позитивно впливає на їх екологічний імідж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] IMO 2020: Морські перевезення подорожчають. MILITZER & MUENCH UKRAINE GMBH. 2020. <https://www.mum-net.com.ua/rus/news/morskije-perevozki/imo-2020-morskije-perevozki-stantut-dorozhe/>
- [2] André Anders (2011) Discharge physics of high power impulse magnetron sputtering. Surface and Coatings Technology. Volume 205, Supplement 2, Pages S1-S9
- [3] Hazlee Illias, Low Tau Jian, Ab Halim Abu Bakar, Hazlie Mokhlis, "Partial discharge simulation under various applied voltage waveforms", Power and Energy (PECon) 2012 IEEE International Conference on, pp. 967-972, 2012.
- [4] H. A. Illias, M. A. Tunio, H. Mokhlis, G. Chen, A. H. A. Bakar, "Experiment and modeling of void discharges within dielectric insulation material under impulse voltage", Dielectrics and Electrical Insulation IEEE Transactions on, vol. 22, no. 4, pp. 2252-2260, 2015
- [5] Xuefeng Zhao, Xiu Yao, Zhifeng Guo, Junhao Li, Wenrong Si, Yanming Li, "Characteristics and Development Mechanisms of Partial Discharge in SF6 Gas Under Impulse Voltages", Plasma Science IEEE Transactions on, vol. 39, no. 2, pp. 668-674, 2011
- [6] He Niu, "A review of power cycle driven fatigue aging and failure modes for semiconductor power modules", Electric Machines and Drives Conference (IEMDC) 2017 IEEE International, pp. 1-8, 2017
- [7] P. Romano, F. Viola, R. Miceli, C. Spataro, B. D'Agostino, A. Imburgia, D. La Cascia, M. Pinto, "Partial discharges on IGBT modules: Are sinusoidal waveforms sufficient to evaluate behavior?", Electrical Insulation and Dielectric Phenomena (CEIDP) 2014 IEEE Conference on, pp. 224-227, 2014
- [8] A. Nacer, H. Moulai, A. Beroual, "Streamers Optical and Electrical Characteristics Correlations in Liquid Dielectrics Under Alternating Current Stress", Plasma Chemistry and Plasma Processing, vol. 34, pp. 1067, 2014.
- [9] X F Zhao, X Yao, Z F Guo, Y Y Wang, J H Li, Y M Li, "Partial discharge characteristics and mechanism in voids at impulse voltages", Measurement Science and Technology, vol. 22, pp. 035704, 2011.

[10] Климова Е.В.Образование вредных веществ в выбросах судовых дизелей в процессе горения топливовоздушной смеси. –Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Морская техника и технология. 2011, No2. –С.98-104.

[11] Paro, D., Development of the Sustainable Engine, [Text] / D. Paro. –23rd CIMAC Congress, 2001

УДК 621.181.2

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК МОРСЬКИХ СУДЕН**

Данилян Анатолій Григорович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри суднових енергетичних установок та систем
механік 1-го розряду
enginmarin@ukr.net

Генчев Валентин Володимирович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри суднових енергетичних установок та систем
механік 1-го розряду
enginmarin@ukr.net

Процес вдосконалення технічної експлуатації СЕУ морських суден є одним з основних питань по зниженню аварійності морського флоту, підвищенню ефективності його роботи, безпеці мореплавання і поліпшення екологічного забезпечення в експлуатаційний період.

Світовий морський флот, зазнає бурхливий розвиток і своє переоснащення на основі наукомістких технологій, що значною мірою вимагає нової якості підготовки і перепідготовки суднової команди, управлінців берегових служб, і в першу чергу наглядових органів судів, що забезпечують безпечне мореплавання.

Вдосконалення технічної експлуатації СЕУ морських суден на Світовому морському флоті, і в першу чергу в компаніях відомих судновласників, разом із скороченням чисельності екіпажів, управління усіма робочими судновими процесами перекладається мовою логіки з надійним програмним забезпеченням, включаючи увесь документообіг документації, що входить і витікає.

Останнім часом на ринку судноплавства, намітилися стійкі тенденції із

скорочення малого тоннажу морських суден, йде глобалізація і вузька спеціалізація модальних і мультимодальних перевезень. Різко зростає експлуатаційний час перевезень на тлі непродуктивних простоїв і пробігів між портами.

Настає час нової енергетики, суднові силові установки стали використовувати альтернативні сорти палива: природний скраплений газ (метан), палива рослинного походження, гомогенізоване паливо, електрика з використанням літних акумуляторів і заряджанням від сонячної енергії.

Ми стоїмо на порозі створення суднових двигунів працюючих на компінованому водні тобто пов'язаному водні - не вибухонебезпечному.

Складова частина технічної експлуатації розглядається як комплекс робіт, що забезпечують готовність судна до виконання своїх функціональних вимог згідно його проекту і програми судновласника до його експлуатації. Основою технічної експлуатації є підсистемні технічні елементи, або її складові.

Розглядаючи складові ТЕ в призмі порушень Правил технічної експлуатації, які були узяті за основу і видозмінені за зразком і подібності ПТЕ морського флоту колишнього СРСР на жаль не завжди правильно доповнені у відповідності сучасних вимог і конвенцій з безпеки мореплавання, отоючої охорони, що часто зустрічаються у середовищах, безпеки праці (включаючи режим праці і відпочинку).

Підсумком усіх цих порушень, являються підвищена аварійність на світовому морському флоті, загибель людей, травматизм, правові порушення і злочини.

За останні 10 років за даними Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS) Світовий флот втратив 104 судна. Головною причиною морських аварій є поломки, ушкодження або відмова двигунів і устаткування.

На поломки двигунів і устаткування доводиться більше за третину, або 8,8 тис., з 26 тис. інцидентів, зафіксованих за останні 10 років. З цієї ж причини виникають найдорожчі страхові позови - 10 млрд. доларів за останні п'ять років (дані на основі аналізі 230 тис. страхових позовів в морській галузі за участю AGCS і інших страхових компаній в період з липня 2013 по липень 2018 років).

У 2018 році сталося близько 2,7 тис. подій, пов'язаних з ушкодженням і поломкою двигунів і суднового устаткування.

Потрібно визнати, що за даними постійно діючої конференції ЮНКДАТ при ООН за останні два роки аварійність за чисельністю знизилася майже в два рази. Але подібна заява не може нас радувати, поки в морі гинуть люди і тонуть

судна. Безпрецедентний випадок стався на траверзі порту Південний Одеській області 21 листопада 2019 року. Танкер "Delfin" під час шторму був викинутий на мілину прибережної зони, стався розлив нафтовмісних залишків вантажу. Як з'ясувалося, танкер був не на ходу - поломка двигуна, був відсутній штормовий запас палива. І так, кожен випадок має під собою грубе порушення правил технічної експлуатації, міжнародних конвенцій. Майже щорічна загибель суден типу "Ріка-море" у водах Чорного моря, відносить десятки життів моряків. Аналізуючи усі ці випадки, автори статті пристають на єдину думку, що відступ від норм технічної експлуатації, зниження рівня нагляду за роботою суден і підготовки моряків, призводять до цих плачевних результатів.

Особливо необхідно треба звернути увагу на якість переобладнання суден і їх проекти. Останнім часом в гонитві за зміною класу судна у бік підвищення його морехідності для розширення його району плавання, судовласник разом з наглядовим органом в окремих випадках допускають серйозні порушення, що стосуються корпусу судна, його технічного стану.

Нерідко з'ясовується після аварій, що сталися, що розтяжка корпусу судна і стан його набору не відповідають елементарним технічним вимогам і підлягають ремонту, теж торкається головної енергетичної установки, ВРК дизельгенераторів, інших допоміжних механізмів, де терміни експлуатації по їх напрацюванню давно вимагають ремонту, замість чого відбувається продовження цих термінів гарантійними листами.

Виклад основного матеріалу. Управління судами і судовими технічними засобами, чітко розділені на морському флоті: на управління з головного офісу і на управління безпосередньо на судні. Офіс здійснює оперативне і директивне керівництво роботою судна. У коло обов'язків якого входять питання технічної експлуатації, організаційні, правові, фінансові та ін. Звітність, що поступає з судна як у вигляді рапортів по електронній пошті, так і в автоматизованому режимі про роботу механізмів, головного двигуна, залишків і витрати пально-мастильних матеріалів та ін., поступає через супутник без втручання членів команди, безпосередньо від передавального судового пристрою. Як приклад можна привести контроль за підтримкою заданих параметрів в рефконтейнерах, які в режимі "Онлайн" через супутник, видимі вантажовідправником (чартером) і офісом судовласника, теж торкається контролю головного двигуна по усім його параметрам роботи на різних режимах. Директивна інформація, що поступає на судно розділяється на

оперативну і рекомендаційну, яка визначається статусом важливості по її виконанню і інформуванню.

Управління технічними засобами на судні, розпочинається з несення вахти, не випадкове несення вахти вважається особливим родом діяльності вахтового офіцера, де відповідальність чітко визначена безпечним управлінням головною установкою і судновими технічними засобами в уникненні аварій, поломок ведучих до зупинки руху судна, загибелі екіпажу і псування вантажу. Технічна експлуатація головної установки в період несення ходової вахти передбачає вибір і підтримку режимів навантажень. Які встановлюються з урахуванням рейсових завдань, навігаційної обстановки, конструктивних особливостей судна і його головної енергетичної установки і суднових технічних засобів.

Режими навантажень підрозділяються на номінальні і експлуатаційні, під номінальним режимом розуміють тривалу експлуатацію установки без обмеження за часом. Нормативи номінальних режимів визначені заводом будівельником і занесені в технічний формуляр (інструкцію з експлуатації), які були перевірені на стенді при випуску цього виробу. Експлуатаційні режими навантажень повинні забезпечувати тривалу надійну і економічну роботу судна при мінімальних витратах на одиницю зробленої продукції- це кілатна продукція - тонна-миля до якої вводиться коефіцієнт витрати палива на кожну тонну-милю. Нині, тут убачається додатково і кількість палива витраченого на перевезений вантаж (тонну-милю) це припускає ефективність роботи судна з урахуванням зниження шкідливих викидів в атмосферу CO₂. Цей режим враховує увесь спектр руху судна керуючись умовами плавання, навігаційної обстановки як плавання в льодах, так і з урахуванням обростання корпусу судна і зниженням ефективності усього суднового пропульсивного комплексу.

Питання раціонального використання палива завжди очолює в організації перевезень вантажів і тісно пов'язаний з технічною експлуатацією судна. У підрахунках фрахтової ставки перевезення вантажу, бункерна складова визначає її величину і кінець кінцем, дозволяє в тому або іншому ступені впливати на суму відрахувань для підтримки технічної експлуатації установки, механізмів, систем, і в цілому усього судна. Потрібно визнати, що в гонитві за економією коштів на перевезення вантажів, багато компаній сьогодні визначають тривалі ходові режими на переходах від порту до порту на рівні 40-50 % від номінального режиму.

Подібна практика технічної експлуатації головного двигуна веде до тієї, що карбонізує циліндропоршневої групи ЦПГ, усього вихлопного тракту, турбонагнітача і утілюкотлу. Перший час, практика подібних режимів завдавала певного збитку надійності роботи двигуна, знижувала його напруцювання, але із створенням нових технологій технічної експлуатації і застосуванням хімпрепаратів по зниженню карбонізації деталей СДВС відомими світовими фірмами, такими як "ЮНИТОР" з цією проблемою механіки впоралися.

Правда навантаження по технічній експлуатації різко збільшилося і лягло на плечі машиною команди. Було потрібне щодобове введення хімпрепарату "Карбонремувер" в газотурбонагнітач, і з тривалішим проміжком часу він став вводиться до утілюкотлу і стало обов'язковим підвищувати обороти двигуна до номінальних, а в окремих випадках вони доводилися до максимальних - короткочасно по припису судновласника з метою видалення з ЦПГ і вихлопного тракту СДВС тієї, що карбонізує (обростання коксом деталей із-за поганого згорання палива на малих навантаженнях).

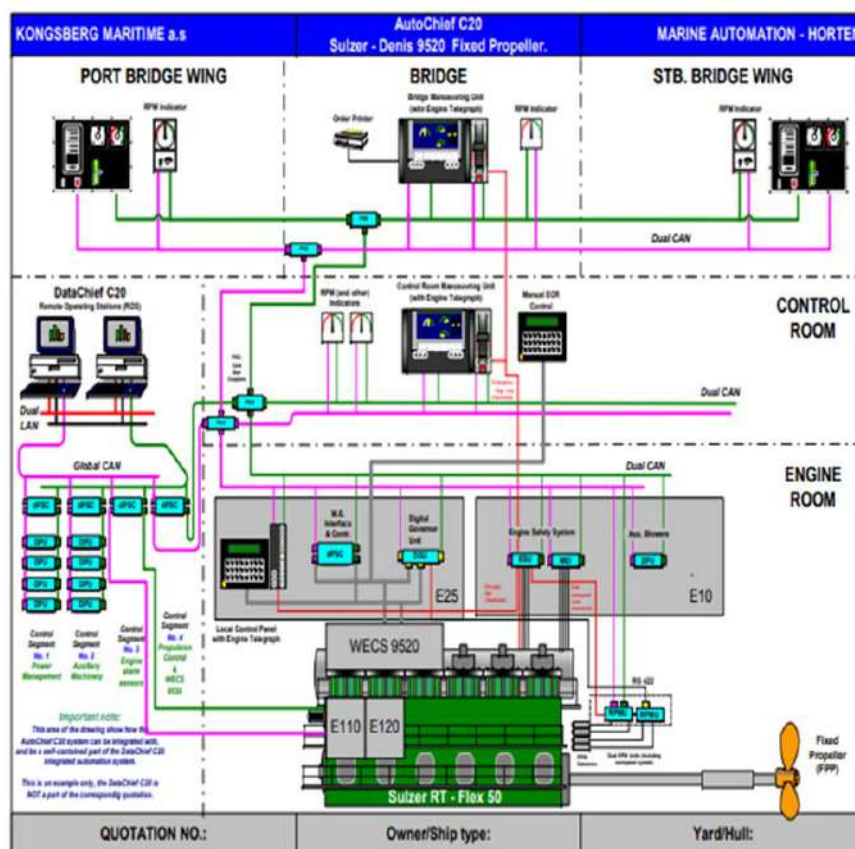


Рис. 1 Схема Автоchief C- 20

Переведення суден на надважкі сорти палива, такі як РМК - 700 с

щільністю 1012 кг/м³, практикується судновласниками великих компаній "Maersk shipping", "GSM" ін., створюючи певні складнощі в роботі машиною команди. Таке паливо необхідно гріти для створення його в'язкості в діапазоні 10-15 Сст. до 135-1400 С., що може привести до заклинювання плунжерних пар паливних насосів високого тиску СДВС. Пізніше в результаті накопиченого досвіду стали застосовувати присадки в паливо що знижують його в'язкість при нижчих температурах. Так новий вид палива "Lover sulfur" - IFO - 380 має температуру 950 С. при робочій в'язкості (10-15 Сст.), подібне до нього паливо (старої марки) IFO - 380 до робочої в'язкості необхідно гріти 125-1280С.

Контроль за роботою головного двигуна і допоміжних механізмів на сучасному судні здійснюється дистанційно і безпосередньо з поста управління. Бурхливий розвиток нових технологій з управління судновими технічними засобами, забезпечують одночасно контроль і діагностику роботи усіх суднових механізмів.

Система Авточиф С- 20 дозволяє відстежувати усі зміни в роботі суднових механізмів і своєчасно змінювати уставки їх роботи, як що це необхідно в процесі експлуатації зі зміною режиму роботи, умов плавання.



*Рис. 2. Вікно меню Авточиф С- 20
з можливістю обігаючого контролю параметрів*

Подальші модифікації систем Авточиф: 500, 600, здатні діагностувати

стан деталей СДВС, що сполучаються, наприклад стан рамових підшипників по глибині зносу антифрикційного шару, що дуже важливо для розуміння зміни раскепа колінчастого валу СДВС. У практиці буває дуже складно зрозуміти природу зміни осі коленвалу (раскеп), на який має великий вплив деформація корпусу судна, деформація фундаментної рами двигуна, а величина зносу підшипника (вкладиша) завжди співвідноситься до зміни коленвалу двигуна.

На автоматизованих судах по управлінню установкою і судновими технічними засобами, де несення вахти в машинному відділенні замінено чергуванням, надзвичайно важливо мати можливість контролювати обігаючим контролем усі параметри працюючих механізмів і головного двигуна. Ця опція дозволяє завчасно побачити динаміку усіх параметрів за короткий час, не відходячи від дисплея пристрою, і якщо це необхідно оперативно внести будь-які зміни в їх видимі значення. Сама програма Автоциф С- 20 та ін., маючи додаткові гаджети у вахтового механіка, дає можливість дистанційно управляти параметрами поза машинним відділенням.

Останні досягнення наукових розробок, дають можливість діагностувати працюючі СДВС і суднові механізми практично за усіма параметрами контролю, передбачаючи будь-які небажані події в їх технічній експлуатації.

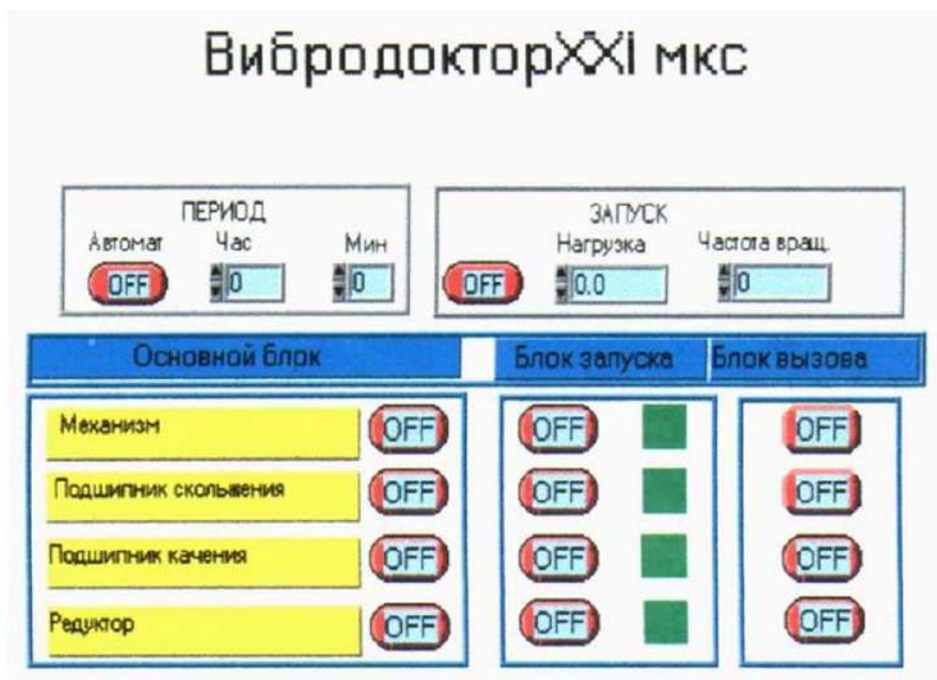


Рис. 3. Пристрій визначає рівень вібрації механізмів і деталей.

Вібрація деталей по своїй амплітуді, частоті і характеру, дозволяють визначити такими приладами як "ВибродокторXXI" їх технічний стан і

можливість їх роботи в часі. На двигунах B&W MC – C підшипники турбін наддування повітря -ТСС- 66, спочатку мали наробітку підшипників 8 тис. годин, в процесі експлуатації терміни були перенесені до 16 тис. годин, і це було не завжди виправдано. Мали місце випадки аварій надувних турбін унаслідок виходу з ладу підшипників. Потрібно визнати, що незадовільне очищення циркуляційної олії цих двигунів окремими екіпажами машиною команди і призводила до поломки турбін наддування, оскільки ці турбіни не мають водяного охолодження, турбін наддування, оскільки ці турбіни не мають водяного охолодження, їх охолоджує циркуляційна олія, і воно ж змащує підшипники.

Особлива увага в технічній діагностиці приділяється торсіографуванню і торсиометрируванню, останні досягнення в цій області дозволяють це робити з досить високою точністю на працюючому двигуні на різних режимах його роботи без використання додаткових пристроїв, а просто прочитуючи свідчення, направивши лазерний промінь пристрою на досліджуваний об'єкт.

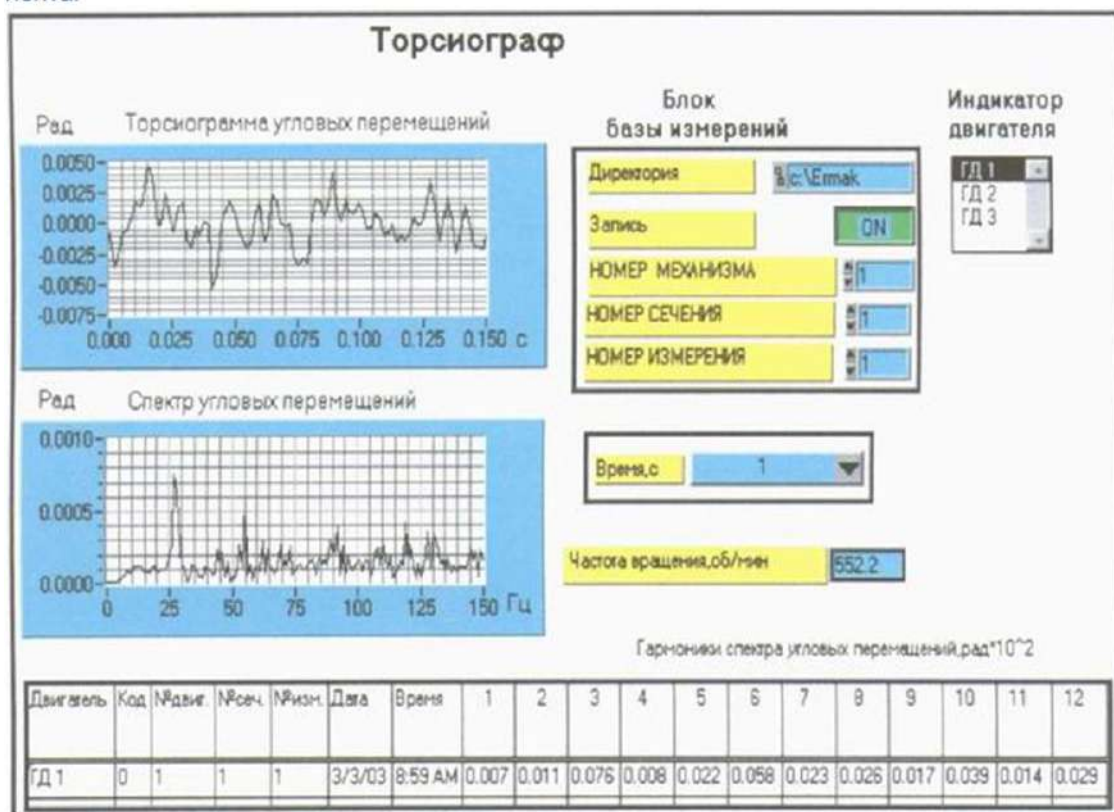


Рис. 4. Дисплей электронного торсіографа

У працюючому двигуні виникають змінні сили і моменти, що діють як на окремі деталі, так і на сукупність деталей, що певним чином пов'язаних між

собою і називаються системами. Змінні сили і моменти викликають вимушені коливання (вібрацію) деталей, вузлів (наприклад, роторів) і двигуна в цілому.

Система може здійснювати коливання відносно стану рівноваги і за відсутності зовнішніх сил. Такі коливання називаються вільними або власними.

Колівання в двигуні призводять до додаткових динамічних навантажень і напруги, зниження надійності і ресурсу, роблять вплив на роботу систем. Двигун стає інтенсивним джерелом шуму.

Статистика показує, що число відмов, пов'язаних з вібрацією, в машинобудуванні досягає вісімдесяти відсотків. Тому боротьба з коливаннями є важливою і актуальною проблемою сучасного двигунобудування.

Заходам по усуненню або зменшенню коливань необхідно приділяти найпильнішу увагу на етапах проектування (починаючи з вибору конструктивної і силової схем), виготовлення, доведення і експлуатації двигунів. Віброактивність сучасних двигунів усіх призначень повинна задовольняти жорстким вимогам норм R51 ЕЭК ООН (міжнародні норми).

Вимушені коливання сучасних двигунів відбуваються під впливом динаміки тангенціальних (дотичних сил), впливаючих на КШМ СДВС, як показує практика, ряд потужних двигунів крейцкопфів лінійки B&W ME мають руйнування бракет фундаментної рами (поява глибоких тріщин).

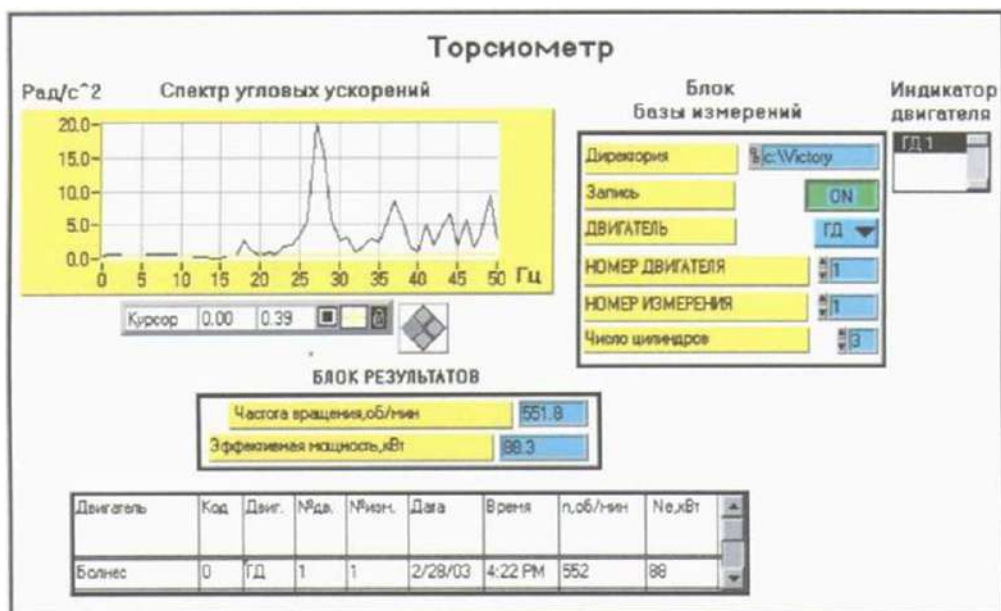


Рис. 4а. Дисплей электронного торсиометра

У зв'язку з цим дуже важливо методом торсіографування, визначити сектор підвищеної вібрації оборотів двигуна, це якраз той момент, коли

вимушені коливання мають накладення динаміки власних коливань. Вахтові механіки повинні ретельно стежити за роботою двигуна при наборі і скиданні оборотів, проходячи сектор підвищеної вібрації якнайшвидше.

Сучасне торсиометрирування СДВС, дозволяє нам отримати відпрацьовану потужність відразу ж за крутнем двигуна за короткий час без додаткових пристосувань. Особливість таких вимірів, дозволяє нам звіряти, раніше отримані дані методом контролю потужності по кожному циліндру двигуна.

Цей прилад дозволяє визначати потужність в кожній точці валінії, включаючи реверс-редуктор, виносний наполегливий підшипник і т.д. Це дає можливість бачити постійні зміни потужності на кожному робочому режимі, так і відстежувати втрату потужності по зниженню технічного стану кожного елементу перевірки.

Традиційний контроль роботи кожного циліндра на сучасних судах здійснюється електронними високоточними приладами кращих світових

виробників: PMI, Autronica - NK5, Lautert DP - 50, Primet та ін. Особливість обробки індикаторної діаграми кожного циліндра, вимагає певних знань і навичок суднових механіків.

Індикаторна діаграма повинна дати максимум інформації про технічний стан циліндра і паливної апаратури, це не лише визначення основних і непрямих показників роботи СДВС, а значно більше інформації, включаючи кути випередження усіх показників.

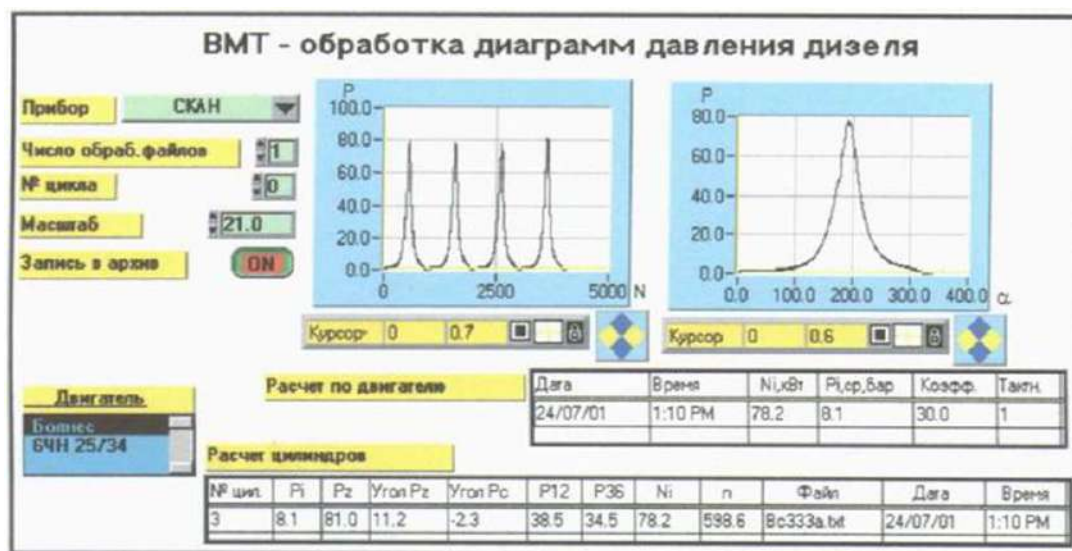


Рис. 5. Електронна програма для обробки індикаторних діаграм СДВС

По куту випередження кінця стискування в циліндрі - Рс, досвідчений механік може визначити погрішності в установці камери стискування і навіть скручування колінчастого валу, але для цього необхідно мати чітку і достовірну інформацію останніх ремонтів і моточищень двигуна.

Питання інформації технічного стану кожного механізму повинне акуратно і своєчасно фіксуватися в судновій електронній програмі. Ці програми використовуються на сучасних судах, найбільш поширена, це програма "АМОС". Програма передбачає постійне накопичення інформації по кожному працюючому механізму, визначаючи його наробітку і терміни проведення усіх техзаходів. Уся інформація програми в режимі «Онлай» контролюється головним офісом судновласника. Залишок наявності змінно-запасних частин ЗЗЧ на постійному обліку менеджера офісу, що дає можливість своєчасного поповнення необхідними запчастинами усі суднові установки. Так же фіксуються усі відмови і поломки механізмів, по яких робиться аналіз їх надійності.

Обслуговування і судноремонт. Обслуговування і судноремонт судових технічних засобів мають між собою тісний органічний зв'язок. Яку визначає завод будівельник у вигляді напрацювання (бюджету робочого часу механізму), а в подальшому, як правило, судновласником за узгодженням наглядового органу ці нормативи переглядаються.

Вище в цій статті ми розглянули питання використання системи "АМОС" – основної програми обліку напрацювання судових механізмів, здатного надати нам повну інформацію для проведення технічного обслуговування і ремонту. Саме обслуговування судових механізмів, розпочинається з вивчення технічної документації заводу будівельника, де чітко і повно міститься зацікавлена нас інформація по кожному механізму. Хорошою практикою машинної судової команди, вважається при проведенні обслуговування, використання технічної документації безпосередньо на робочому місці. Необхідно строго дотримуватися порядку проведення обслуговування, витримуючи послідовність усіх операцій, установки необхідних конструкційних проміжків і змін налаштування параметрів з подальшою їх перевіркою спеціальними приладами і стендами випробувань.

Дуже важливо в процесі тривалої експлуатації механізму, враховувати усі рекомендації судновласника і наглядового органу. Уся інформація, що поступає, від них на судно, повинна вноситься у вигляді коригування робочої документації з використанням сучасних програм і рекомендованої методики обслуговування кожного окремого механізму. Як приклад доречно було б показати нову методику

контролю циркуляційної олії СДВС, де згідно інструкції з використанням сучасного приладу, механік визначає основні фізичні і хімічні параметри олії, включаючи контроль металів, які потрапляють в масляну циркуляційну систему від зношування поверхонь сполучення деталей ЦПГ і КШМ СДВС. Важливим чинником в обслуговуванні суднових механізмів являється періодичність, яка нормується вище названими документами, і порушення термінів її проведення може привести до аварійної ситуації як головної установки, так і будь-якого іншого судового механізму.

Що стосується проведення ремонтних робіт в суднових умовах, то тут від машинної команди судна потрібно певні професійні навички. На жаль виконання складних ремонтних робіт, частенько перекладають на берегові судноремонтні підприємства. Справедливості ради, треба сказати, що машинні команди на сучасних судах скорочені і є нечисленними, а для проведення ремонтних робіт потрібні вільні люди що не беруть участь в ходовій вахті. Судновласник, підрахувавши свій прибуток і витрати пов'язані з ремонтом, оцінює можливість виконання робіт без виведення судна із експлуатації, і як правило на період виконання ремонтних робіт він посилює екіпаж додатковими людьми.

Останнім часом у зв'язку зі світовою кризою багато компаній, організовують проведення моточищень головних і допоміжних двигунів в рейсах. Цьому передують певна підготовча робота по попередньому ремонту паливної апаратури, підготовки випускних і всмоктуючих хлипаків СДВС, ущільнень, поршневих кілець і багато що інше.

З практики відомо, що в процесі запланованої роботи за передбачуваним її обсягом, можуть статися непередбачені обставини, що вимагають додаткових трудовитрат і змінно запасних частин СЗЧ. Наприклад в процесі демонтажу поршнів будуть виявлені тріщини в районі перемичок кепів, задираки на поверхні самого поршня і циліндрової втулки, або ж по проведених вимірах вони повинні будуть замінені.

Такі обставини у кваліфікованих суднових механіків зустрічаються рідко, вони як правило прогнозують подібні події, проводячи огляди "Руху" СДВС, використовуючи сучасну діагностику вузлів і деталей без їх розбирання та ін. Бувають випадки, коли недобросовісні механіки приховують аварійні події, не відбиваючи їх в програмах, судовому машинному журналі і при закінченні контракту на перездачі, де часу практично немає для детальної і глибокої перевірки механізмів і головної установки, переносять свою провину на

машинну команду, яка переймає на себе чужий гріх: прихований дефект і поломки суднового механізму і головної установки.

Успіх саморемонту, залежить від рівня професіоналізму машинної команди, оснащеності її сучасними засобами малої механізації і комплектації незнижуваного запасу СЗЧ.

Висновки. Написання цієї статті мало на меті визначити нові напрями у вдосконаленні технічної експлуатації суднових механізмів і головних двигунів.

На конкретних прикладах, раніше ніде не описаних, які належать авторові статті, зроблена спроба принести певну наукову новизну до питань технічної експлуатації СЗУ. Зроблені узагальнення нових причин поломки остову сучасних двигунів, лінійки V&W ME. Показана нова методика діагностування СДВС з визначенням висоти камери стискування і скручування коновалу двигуна в пластичній деформації. Розкриті питання вібрації двигуна на основі сучасної методики її діагностування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ :

1. УДК 656.61-621.11 Голикова В.В., Потапова Е.А., Шафрани Л.М. Аварии морских судов и профессиональная компетентность плавсостава. ж-л № 1 (43) 2016 Актуальные проблемы транспортной медицины. С-11
2. ЮНКТАД ООН Обзор морского транспорта 2018 года, изд-во ООН Конференцией ООН по торговле и развитию 2018. С-127
3. Пальчик К.Б., Марков С.В. Управление технической эксплуатацией флота, изд-во «МГА» им.адмирала Ф.Ф.Ушакова, Новоросийск – 2008. С-81
4. Правила технической эксплуатацией судовых технических средств и конструкций, изд-во Минморфлот Москва – 1997. С-237
5. Малахов И.И. Автоматизация системы управления судовыми дизельными установками, изд-во Новосибирская государственная академия водного транспорта, Новосибирск – 2009. С-103
6. Буев С.А. Совершенствование технического аудита оборудования морских судов на основе системы термографического анализа, изд-во Мурманский государственный технический университет. Мурманск 2014. С-152
7. Паровой В.Ф., Лежин Д.С., Ржевский В.П., Исследование крутильных колебаний валов, изд-во Университет им. академика С.П.Королева, Самара – 2011. С-40
8. Техпромсервис. Измерительно-логические комплексы-скан. С-Петербург-2019. www.tp-servece.ru

9. Данилян А.Г., Чимшир В.И. Техническое обслуживание и ремонт судовых технических средств, издание второе, изд-во Lambert Academic Publishing, Bonn Germany – 2017. Р-112

УДК 681.5.15

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИДУ ПРУЖИНИ ДАТЧИКА
ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ДИЗЕЛЯ НА ТОКСИЧНІ КОМПОНЕНТИ ВГ
ПРИ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСАХ**

Лещов Володимир Олександрович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат технічних наук,

доцент кафедри суднових енергетичних установок і систем

leshchev@dinuoma.com.ua

Найдьонов Андрій Ігорович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри суднових енергетичних установок і систем

naydyonov@dinuoma.com.ua

Отримання необхідних законодавчо екологічних і економічних показників роботи САР частоти обертання дизельного двигуна є актуальним, оскільки, такі системи, працюючи в різноманітних динамічних режимах і володіючи багатьма режимними регуляторами, викидають в атмосферу підвищену кількість токсичних речовин.

Це важливо, тому що зв'язок між перехідними процесами і екологічними показниками в дизельних двигунах вивчені явно недостатньо і поки не відпрацьовані ефективні способи і методи впливу на системи автоматичного регулювання для отримання потрібного результату [1,2].

Разом з цим стає ясно, що для прискорення отримання таких результатів необхідно поєднувати натурні випробування і отримання об'єктивних показників з моделюванням перехідних процесів, оскільки їх важко, а іноді і неможливо вивчати на практиці.

З огляду на те, що токсичні викиди в динамічних режимах значно перевищують свої величини в стаціонарних сталих режимах, в даній роботі застосований квазістаціонарний метод дослідження [3,4], який дозволив зв'язати реальні, отримані в досвіді на дизелі, показники з віртуальною моделлю САР.

При цьому слід зазначити, що поєднання натурних досліджень з математичним моделюванням, так званий квазістаціонарний метод, який дозволяє оперативно отримувати близькі до достовірних результати, застосовується сьогодні тільки в окремих випадках.

У роботі для досліджень використаний програмний комплекс VisSim, що дозволяє наочно дослідити перехідні процеси в моделях, в яких об'єднані математична модель САР частоти обертання дизеля і створений на основі практичних досліджень новий блок VisSim «Поліном ВГ» на чотири головних шкідливих компоненти відпрацьованих газів (ВГ). При цьому експериментальні дані, отримані на натуральних сталих режимах роботи дизельного двигуна, використовуються для визначення поліноміальних залежностей досліджуваних показників, які у вигляді блоку «Поліном» включаються в математичну модель САР швидкості обертання дизеля.

Для дослідження застосовано розроблений в [4] дослідний стенд VisSim (рис.1). На ньому стенді представлена віртуальна модель дизельного двигуна з турбокомпресором, блоком ПНВД і нелінійним блоком «Поліном ВГ».

Для вимірювання витрати палива при запуску двигуна в модель включено блок контролю витрат палива, який представлений у вигляді інтегратора з пороговим відсіканням і дисплеєм для виведення результатів. Деякі досліджувані змінні величини передаються бездротовими блоками «variable».

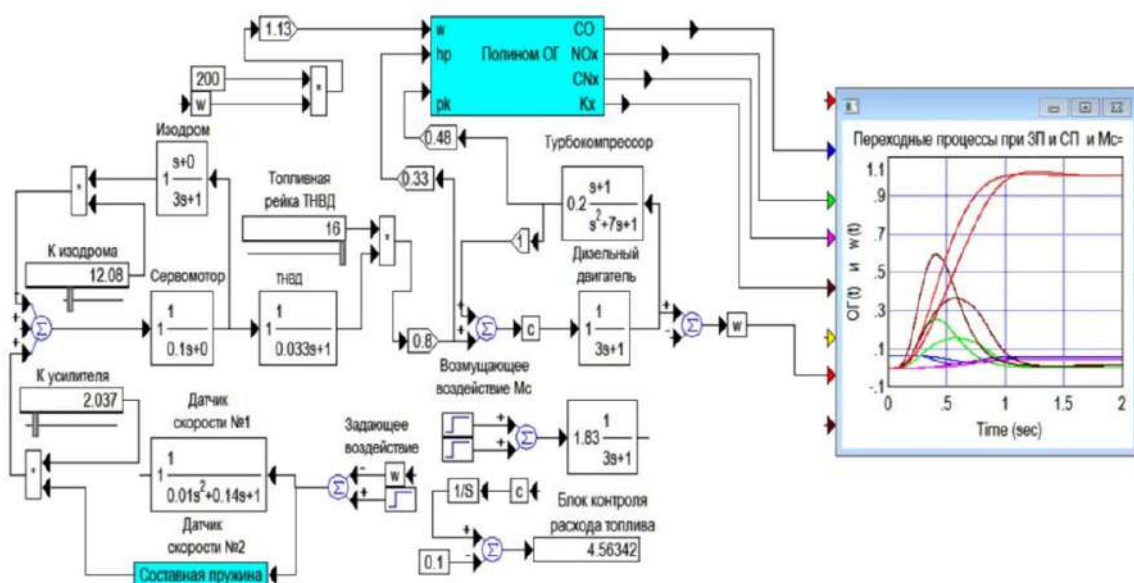


Рис.1. Дослідницький стенд VisSim з нелінійними блоками відпрацьованих газів «Поліном ВГ» і двома інерційними датчиками частоти обертання

Слід зазначити, що всі коефіцієнти на рис. 1 наведені в безрозмірних

відносних одиницях, при цьому всі координати стану ДВЗ приведені до діапазону від 0 до 1. Це дозволяє використовувати регулятор і систему управління для ряду двигунів, що відрізняються потужністю, змінюючи тільки інерційність і не змінюючи формул. Тому, налаштувавши регулятор і використовуючи елементарне масштабування координат, в подальшому можна адаптувати САР частоти обертання двигуна для інших ДВС, що відрізняються потужністю і складових серію. Величини для масштабування обчислюються на основі даних певного дизеля, а відповідні формули для дослідження не змінюються.

Деякі параметри настройки системи САР можна змінювати в певних межах, не вивільняючи її за межі стійкості. Такі настройки необхідні для отримання потрібної механічної характеристики двигуна. При цьому змінюються і показники шкідливих викидів ВГ, а зокрема, коефіцієнт димності K_x . Паливна рейка представлена слайдером, що має діапазон зміни від 8 мм до 16 мм за аналогією з діапазоном рейки в роботі [5]. Це зроблено для можливості порівняння результатів дослідження.

Представлений стенд має кількох блоків.

Головний блок - це безпосередньо сама візуальна модель САР частоти обертання дизеля. Другим блоком є модель турбокомпресора [3], а третім - явний вирішувач полінома K_x ВГ [5]. Допоміжними блоками є: блок оптимізації і блок обчислення вагової функції, що оптимізує величини. Всі вони теж показані на рис. 1.

Передавальна функція турбокомпресора складена на підставі математичної моделі і передавальної функції, наведені в літературі [3]:

$$F(S) = K_n \frac{(Tp^s + 1)}{s(Tu^s + 1)}$$

Ця передавальна функція реалізована на стенді за допомогою блоку transferFunctionm програми VisSim. Блок «Турбокомпресор» включений паралельно до блоку дизельного двигуна. У зв'язку з тим, що надув збільшує потужність двигуна, блок включений до суматора зі знаком «+».

У статтях Маркова В.А та ін. описаний квазістаціонарний метод, при якому експериментальні дані, отримані в сталих режимах, використовуються для визначення зазначених поліноміальних залежностей, які входять до математичної моделі САР.

У них коефіцієнт K_x оцінюється за шкалою димоміра Хартрідж. На рис.2

наведені деякі багатопараметрові характеристики і візуалізація викладені в цих статтях і використані в даній роботі.

Оскільки залежності ці є нелінійними, для розрахунку полінома зазвичай використовується додаток Appro-Double (Аппроксіматор-2), призначене для оцифровки представлених в графічному вигляді номограм виробничого обладнання або складних фізичних процесів.

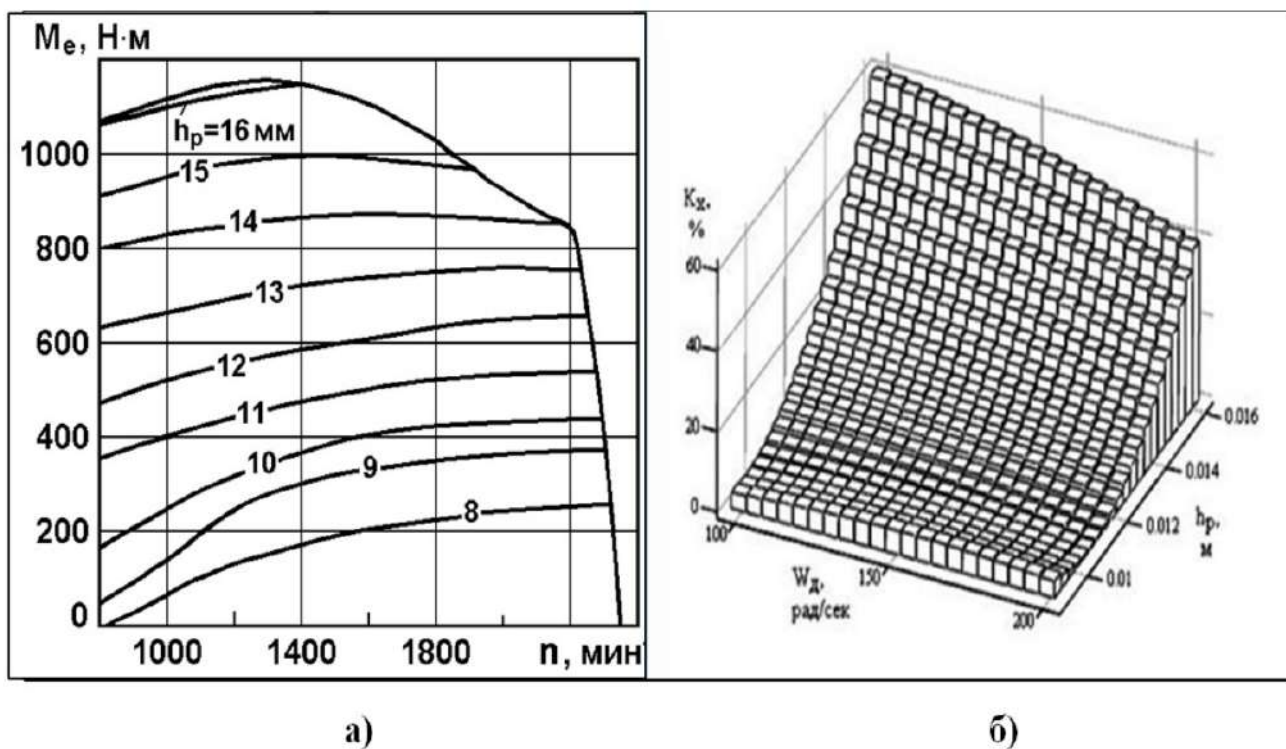


Рис. 2. Багатопараметрова характеристика дизеля:

а) візуалізація для положення h_p рейки паливного насоса високого тиску (ПНВТ); б) візуалізація характеристик токсичності K_x димності ВГ дизеля від його частоти обертання ω_d і положення рейки ПНВТ h_p при тиску наддуву $p_k = 0,12$

При розрахункових дослідженнях використана функціональна залежність для концентрацій в ВГ димності: $K_x = f(\omega_n, h_p, p_k)$.

На підставі вищевказаних даних, отриманих дослідним шляхом [4], для обчислення функціональної залежності змісту в ВГ шкідливих викидів в динамічних режимах роботи дизеля коефіцієнта димності, створений і застосований блок VisSim - "Поліном K_x ВГ". Це блок призначений для включення в модель САР частоти обертання дизеля, в якій є всі необхідні для обчислення високотоксичних речовин ВГ змінюються величини ω_d , h_p і p_k . В результаті отримано поліном другого порядку, члени якого наведені в таб. 1.

Таблиця 1.

Значення членів полінома димності K_x дизельного двигуна (в.о.)

Вільн. член.	ω_o	h_p	p_k	$\omega_o h_p$	$\omega_o p_k$	$h_p p_k$	ω_o^2	h_p^2	p_k^2
-126	0,910	-781	800	30,1	-3,47	$19,0 \cdot 10^{-4}$	$7,33 \cdot 10^{-4}$	$140 \cdot 10^4$	8411

На рис. 3 приведена модель явного решателя VisSim для цього полінома.

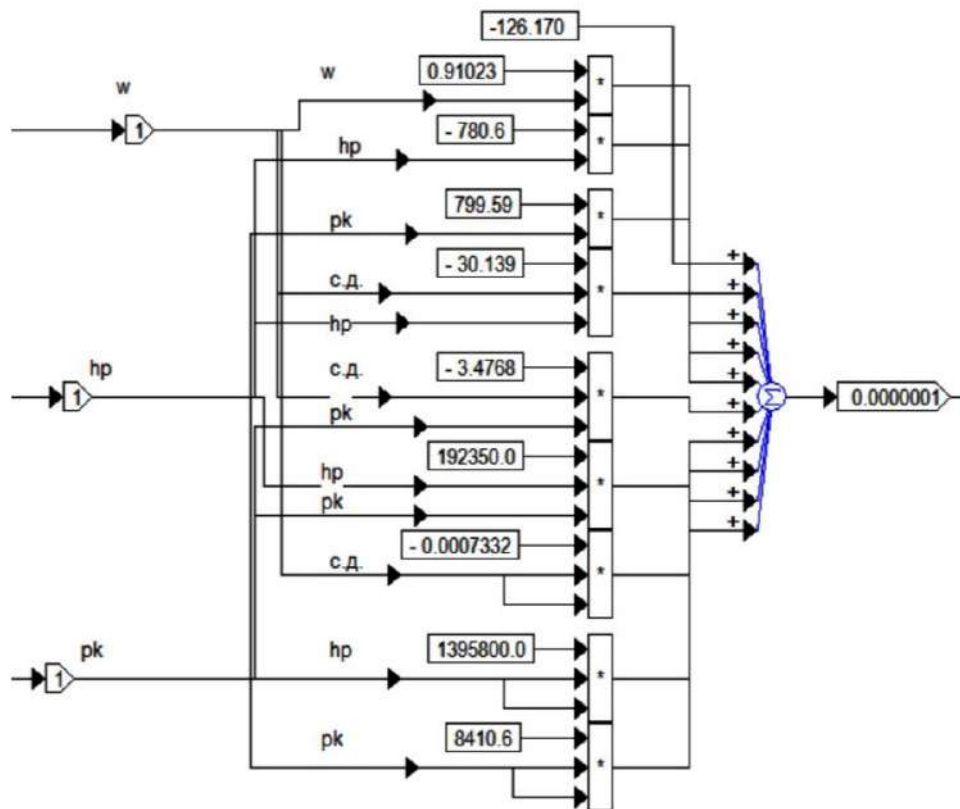


Рис.3 Модель явного вирішувача поліноми димності K_x в VisSim, де: w - частота обертання двигуна, h_p - положення паливної рейки, p_k - тиск повітря на виході турбіни нагнітача

Модель має три входи: за швидкістю обертання колінчастого вала дизеля, за положенням рейки ПНВТ і за тиском повітря на виході компресора турбокомпресора. На виході поліном має ВГ у вигляді коефіцієнта димності K_x .

Для проведення експериментів параметри настройки моделі CAP були оптимізовані за допомогою підпрограми VisSimOptimization методом POWELL. Обчислення функції ціни - середньоквадратичної помилки відхилення (СПВ) проводиться блоком, в якому елементом cost здійснюється мінімізація СПВ. Обчислення шуканих настроювальних змінних відбувається отриманням мінімуму СПВ за допомогою блоку VisSimparametrUnknown і бездротових з'єднань. Величинами для вимірювання функції ціни вибиралися залежності:

помилка управління САР і безпосередньо залежність $K_x(t)$ з блоку «Поліном K_xBG ».

Для підсилювачів, що використовуються для введення параметрів, які настраюються, заданий діапазон їх змін допустимий за умовами стійкості САР. Такі підсилювачі показані на рис.1 у вигляді блоків VisSim - слайдерів ізодрому K_{iz} і підсилювача регулятора K_{yc} .

Параметри моделі дизельного двигуна налаштовані на мінімальне значення помилки неузгодженості $e = f(t)$ за умови 1,5% точності в статиці при положенні паливної рейки $h_p = 16$ мм без зовнішнього збурення $M_c = 0$. Числові значення настрайовувальних елементів наведені на рис.1

Інші підсилювачі в схемі мають числові значення, які погоджують елементи схеми з відповідними значеннями коефіцієнтів посилення, знайденими методом перебору варіантів.

Розглянемо роботу двигуна при зміні заданого значення на сходінкузі значенням 1. При цьому в дизелі виникають п.п досліджуваних величин.

На рис.4 показані такі процеси до оптимізації і після при різних значення навантажувальних моментів M_c та зміні положення паливної рейки ПНВТ в досліджуваному діапазоні 8мм - 16мм.

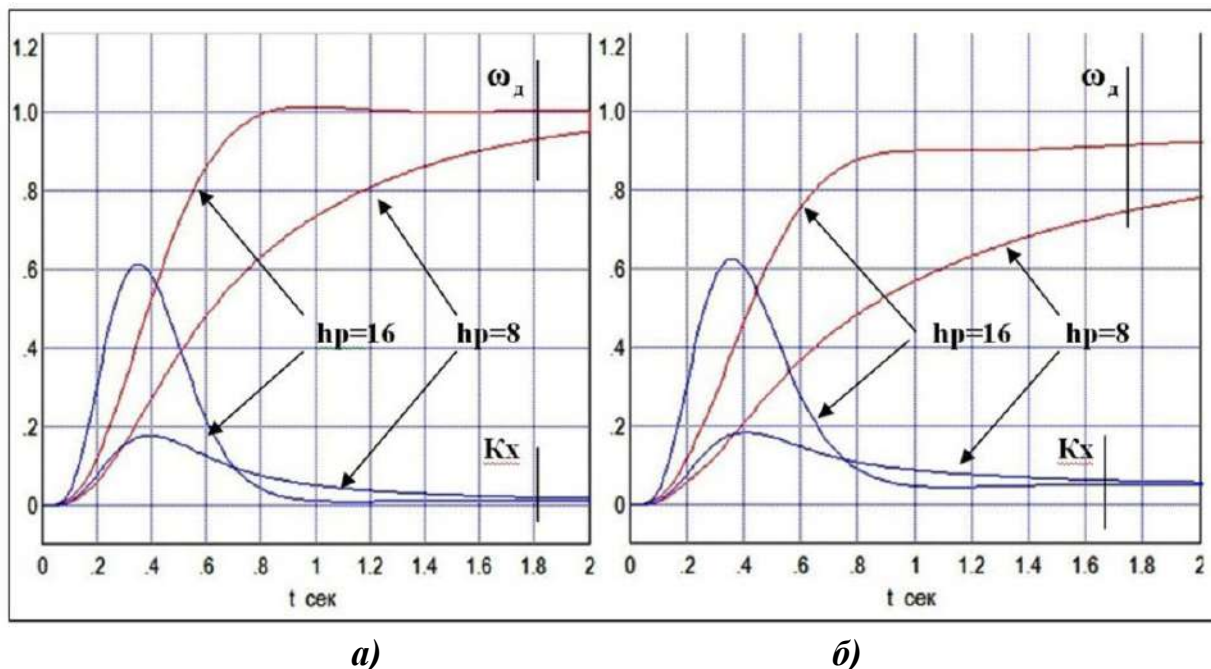


Рис. 4 Перехідний процес дизельного двигуна після оптимізації де:
 а) коефіцієнт димності $K_x(t)$ і $t_\omega(t)$ при $h_p = 16$ мм і $M_c = 1-0$, а також
 б) коефіцієнт $K_x(t)$ і $t_\omega(t)$ при $h_p = 8$ мм і $M_c = 1-0$.

Як видно з рис.4. зміна моменту навантаження M_c в широкому діапазоні

від моменту $M_c = 0$ до номінального $M_c = 1$ приводить до збільшення коефіцієнта димності K_x ВГ в межах від 11% до 45-50% тільки в сталому режимі роботи дизеля. При перехідному процесі максимальна величина коефіцієнта димності ВГ досягає $K_x = 62\%$ і від моменту навантаження M_c практично не залежить.

Це означає, що якщо параметри САР частоти обертання двигуна налаштовані оптимально, і якщо оптимальністю є час перехідного процесу, то і $K_x(t)$ не перевищить встановлену норму викиду 65%. Звідси випливає, що при динамічних режимах перевищення коефіцієнта димності можливо тільки на невідрегульованих системах автоматичного регулювання частоти обертання двигуна.

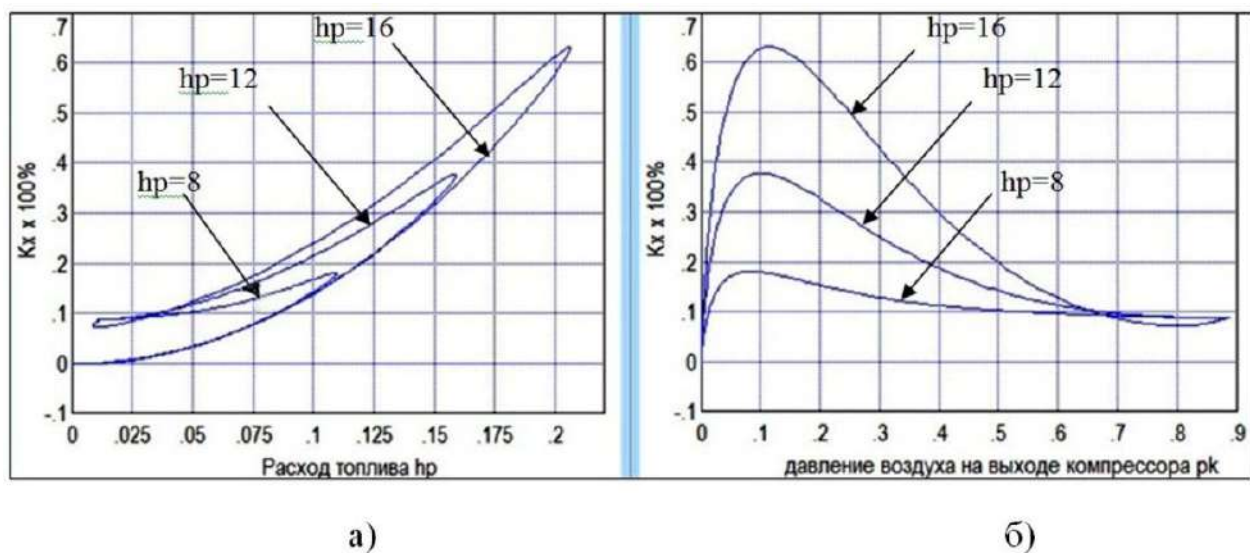


Рис. 5 Вплив на димність ВГ витрати палива і тиску повітря на виході компресора турбонаддува:

а) фазовий портрет $K_x(p_k)$ по при $M_c = 1$ і положення паливної рейки $h_p = 16, 12$ і 8 мм, і б) фазовий портрет $K_x(p_k)$ при $M_c = 1$ і $h_p = 16, 12$ і 8 мм

Для осцилограм фазового портрета, наведених на рис.5, були розраховані коефіцієнти взаємної кореляції. Розрахунок вівся за формулою Пірсона. Для залежностей між $K_x(t)$ і витратою палива $h_p(t)$ коефіцієнт кореляції дорівнює $R_{xy} = 0,9578$. Він показують велику взаємозалежність між кривою коефіцієнта димності і кривою витрати палива. Кореляція трохи зменшується в кінці перехідного процесу, проте можна стверджувати, що головний вплив на димність викиду ВГ надає витрата палива.

Що стосується впливу тиску повітря $p_k(t)$ на значення $K_x(t)$, то з рис.5, б)

і розрахованого $R_{xy} = 0,9861$ видно, що кореляція між ними дуже велика на початку перехідного процесу, а до його закінчення різниця між кривими зникає взагалі. Тому можна стверджувати, що в сталому режимі вплив тиску повітря компресора турбонаддува на димність максимальний, а в перехідному режимі цей вплив кілька зменшується.

Оскільки максимальне значення залежно $K_x = f(p_k)$ припадає на тиск повітря в діапазоні 0,07 - 0,17 МПа, то в подальшому, з достатнім ступенем наближення, можна приймати тиск повітря турбокомпресора рівним усередненим значенням $K_x(p_k) = 0,12$ МПа [8].

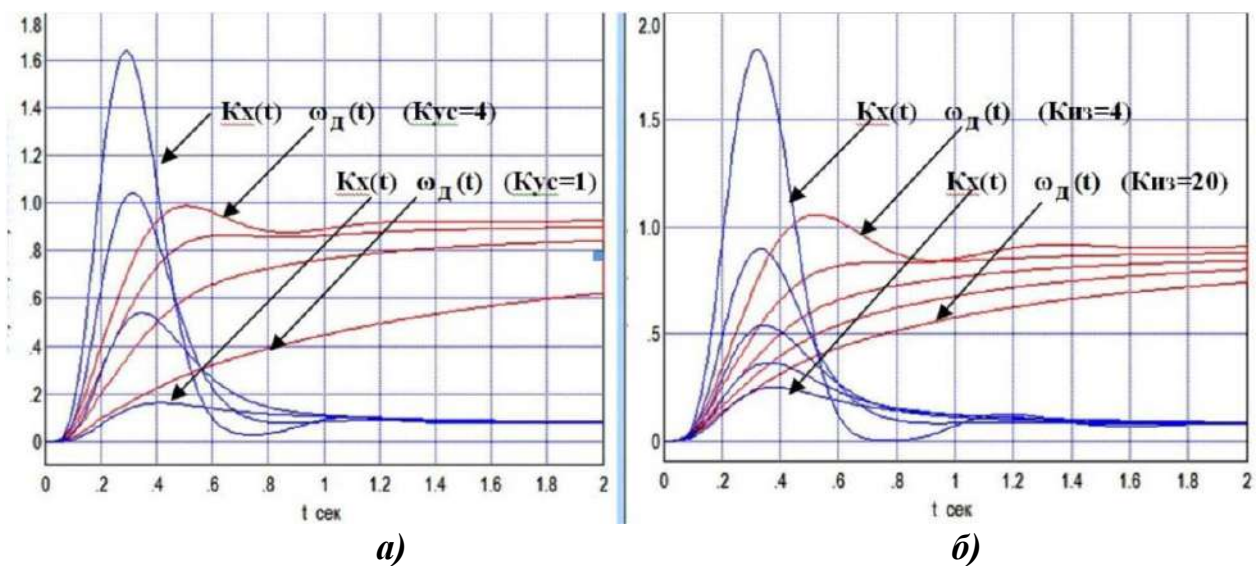


Рис.6 Залежність коефіцієнта димності K_x ВГ і $\omega_d(t)$:

- а) від значення коефіцієнтів посилення регулятора $K_{yc} = 1 - 4$ при $K_{iz} = 12$ і
- б) від значення коефіцієнта посилення ізодрому $K_{iz} = 4 - 20$ при $K_{yc} = 2$

При зміні коефіцієнта посилення регулятора K_{yc} від оптимального значення в бік збільшення (рис.6 а) значення K_x різко зростає і виходить за межі допустимого. Це свідчить про те, що збільшення tga нахилу початкової кривої розгону з метою прискорення перехідного процесу призводить до неприпустимих викидів. Тому питання про зменшення часу перехідного процесу двигуна завжди повинен вирішуватися з урахуванням обмеження по викиду сажі у відпрацьованих газах дизеля.

При зміні коефіцієнта посилення ізодрому K_{iz} від оптимального значення в бік збільшення (рис.6.б) значення K_x падає і наближається до кількості викидів в статичному режимі роботи. При цьому час перехідного процесу на стенді не перевищив 3 сек. Це дозволяє регулювати величину викидів сажі у

відпрацьованих газах в сторону доведення до норми невеликим збільшенням часу розгону двигуна.

Експеримент на стенді показав, що при нормованому часі пуску дизельного двигуна в межах 1,5-3 сек це завжди можна зробити шляхом параметричної оптимізації САР частоти обертання двигуна. Таким чином, підбираючи необхідну пару K_{yc} і K_{iz} формуємо перехідний процес і одночасно зменшуємо викиди K_x ВГ.

Наприклад, на рис.7 показані перехідні процеси в системі а) не оптимізованої параметрично і б) оптимізованої при однакових початкових умовах.

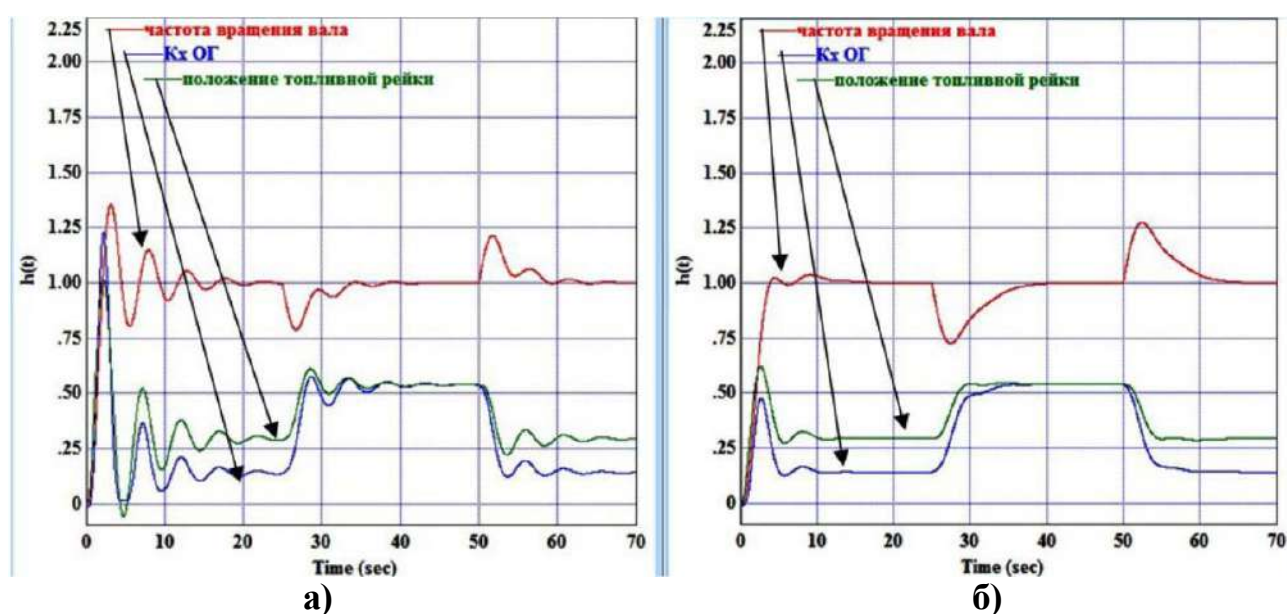


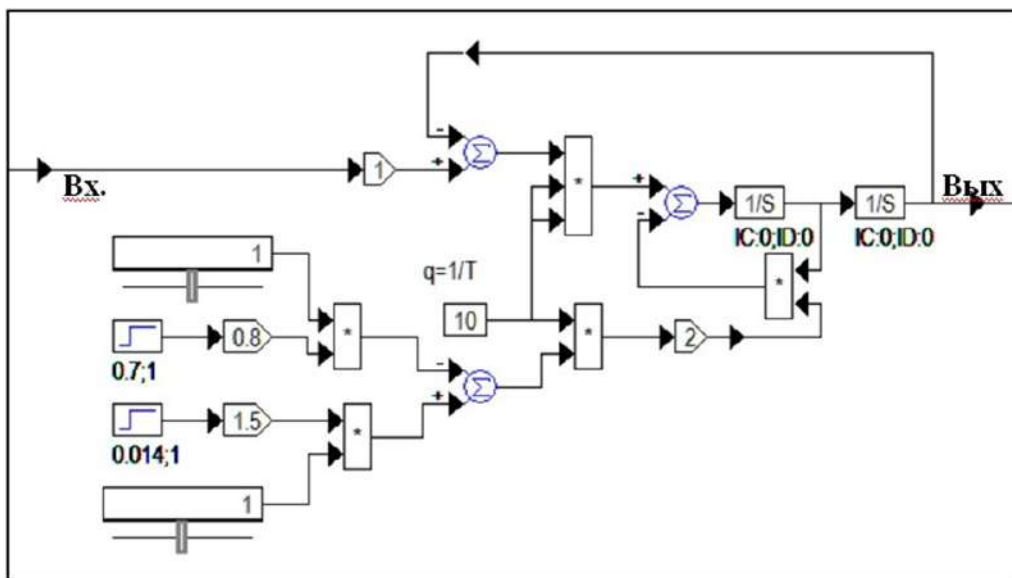
Рис.7 Залежності коефіцієнта димності K_x викидів ВГ від швидкості обертання коленвала дизельного двигуна при набиранні навантаження і її зняття, де: а) $K_{yc} = 0.4$, $K_{iz} = 4.2$, $h_p = 12$ мм, $1_{мс} M_c = 1,0$ при $n1t = 25$ сек ; $M_c = -1$, при $n1t = 50$ сек. сек. б) $R_y = 2$, $R_u = 2$, $h_p = 12$ мм, навантаження - $M_c = 1,0$, $n2t = 25$ сек $M_c = -1$, $n2t = 50$ сек.

Як видно з осцилограм, в оптимізованій системі викиди димності K_x ВГ при динамічних режимах не перевищують середніх значень в статиці при навантаженні рівній номінальній $M_c = 1,0$. У той час як в не оптимізованій системі димність збільшується майже в два рази і набагато перевищує допустимі значення.

Таким чином, параметрична оптимізація САР частоти обертання дизельного двигуна дозволяє не допускати перевищення K_x вище встановлених значень у всьому діапазоні роботи дизеля і в динамічних режимах.

З рис.7 видно також, що відмінність величини витрати палива між

Оптимізовані параметри підсилювачів П-Регулятора і ізодрому мають значення і відповідно, інші підсилювачі в схемі застосовуються як погоджувальні елементи схеми з відповідними значеннями коефіцієнтів посилення, знайденими методом проб і помилок. Для дослідження застосовано два види датчиків частоти обертання дизеля. Датчик №1 являє собою стандартний інерційний вимірювальний елемент, широко застосований на практиці, що має головну пружину з незмінним в процесі роботи коефіцієнтом жорсткості. Другий датчик містить складову пружину має два коефіцієнта жорсткості, що відрізняються один від одного. Модель такого датчика розроблена в роботі [5] і наведена на рис.8. Два слайдери, показані на цьому рисунку, призначені для зміни жорсткості складовою пружини в процесі експериментів і є настроювальними. Там же показані вхід і вихід сигналу частоти обертання двигуна.



Перехідний процес розгону двигуна, без навантаження при $M_c = 0$ для

обох варіантів датчика представлений на рис.9. На цьому рисунку буквою «а» позначені процеси зміни частоти обертання дизеля і токсичних компонентів ВГ в схемі САРЧ з моделлю датчика №1, а буквою «б» позначені ті ж перехідні процеси, але вже з моделлю датчика №2.

Як видно з експерименту зміни частоти обертання змінюються по-різному і нагадують петлю гістерезису. Це означає, що час старту і фінішу п.п. однакове для обох варіантів датчика. Однак криві розгону і відрізняються одна від одної пришвидшенням на початку і сповільненням в кінці розгону. САРЧ з моделлю №1 інтенсивніше розганяється на початку і повільніше гальмує в кінці процесу розгону. В системі регулювання з моделлю №2 процеси протікають зовсім навпаки. Це обумовлено тим, що спочатку пуску працює частина пружини, що володіє малим коефіцієнтом посилення, а в кінці розгону включається в дію частина пружини з високим коефіцієнтом посилення. Ефективне співвідношення жорсткостей частин головної пружини, знайдене з

$$\frac{c_1}{c_2} \approx 2$$

досвіду (рис.8), так само: $\frac{c_1}{c_2}$.

З наведеного випливає, що час розгону залишається практично однаковим для обох варіантів.

Разом з тим, криві (рис.9. 1а, 1б) мають істотну відмінність одна від одної. Пікова різниця між ними становить 0,22 в.о. Це означає зниження на 37% коефіцієнта димності ВГ, що є достатньо істотним зниженням для динамічного режиму.

Криві оксиду азоту (рис.9. 2а і 2б) так само відрізняються величинами. При цьому закономірності відмінностей такі ж, що і для коефіцієнта димності. Різниця становить в піку 0,10 в.о. або 37%.

Слід зазначити, що інші складові викидів ВГ хоча і змінюються, але відмінності несуттєві і, можна вважати, що вони не перевищують величин усталеного режиму.

Витрата палива на час перехідного режиму для САРЧ у моделей датчика №1 і №2 склав відповідно = 4.65795 і = 4.55685. Економія палива при пуску дорівнює 2,17%.

Такі ж процеси, що протікають в САРЧ при перехідному процесі пуску двигуна під навантаженням при $M_c = 1$, дають дещо інші результати. Криві 1а і 1б також мають відмінність один від одного, але пікова різниця між ними

становить вже 0,20 в.о., або зниження коефіцієнта димності склало близько 33%. Для компоненти ВГ оксиду азоту (рис. 10, криві 2а і 2б) ці показники дорівнюють 0,09 в.о., і 34,6% відповідно. Як видно з експерименту, під час пуску дизеля зі збільшеним моментом навантаження до $M_c = 1,3$ різниця в екологічних показниках практично не змінюється.

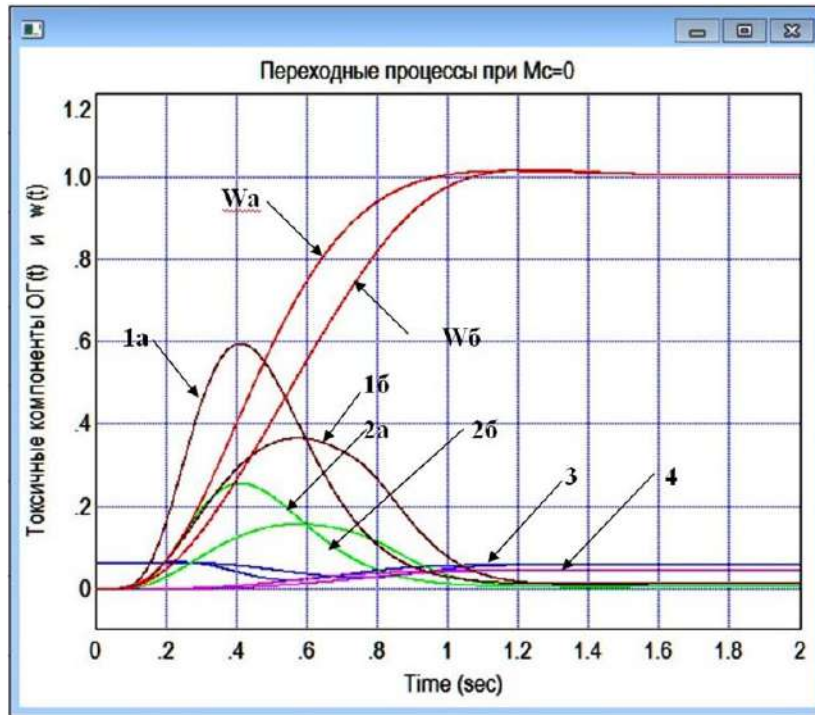


Рис.9. Перехідний процес розгону двигуна в САРЧ з різними датчиками і з моментом навантаження $M_c = 0$, де:
а - криві залежностей при пуску з датчиком №1, б - криві залежностей при пуску з датчиком №2; - частота обертання дизеля, 1 - крива, 2 - крива; 3 - крива CO, 4 - крива

Цікаво відзначити, що зменшення подачі палива всього на 2,17% під час пуску двигуна призводить до зменшення викиду токсичних компонентів ВГ оксиду азоту і коефіцієнта димності майже на 40%. Це пояснюється тим, що при пуску з датчиком №2 поліпшується співвідношення повітря і палива.

Під час розгону до номінальної швидкості двигуна САРЧ з моделями датчика частоти обертання №1 і №2 витрата палива склав відповідно $= 6.0691$ і $= 5.9557$. Це дає економію палива при пуску приблизно 1,86%.

Висновки. Розроблено комплексну математичну модель САРЧ дизеля з датчиками частоти обертання з складовою головною пружиною в ПП VIsSim, що включає блоки "Поліном ВГ" і дозволяє досліджувати перехідні процеси токсичних компонентів ВГ і їх величини в залежності від заданих параметрів і елементів схеми.

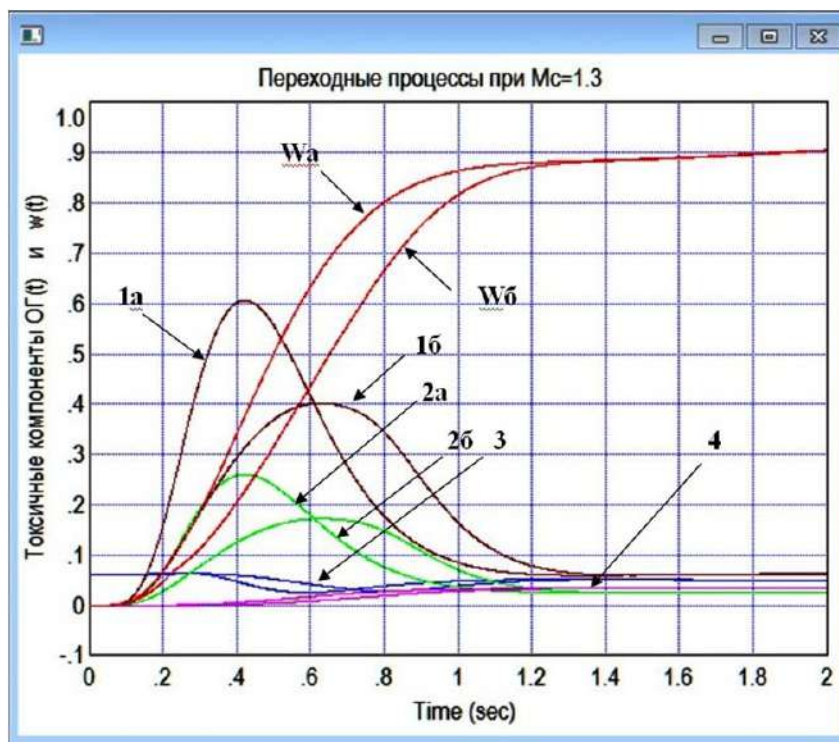


Рис.10. Перехідний процес розгону двигуна з разі датчиками і з моментом навантаження $M_c = 1$, де: а - криві залежностей при пуску з датчиком №1, б - криві залежностей при пуску з датчиком №2; - частота обертання дизеля, 1 - крива, 2 - крива; 3 - крива СО, 4 - крива

Показано, що застосування в САРЧ дизеля інерційних датчиків з пружинами, що мають змінний коефіцієнт жорсткості, дає значне зменшення величини токсичних викидів ВГ тільки з деяких компонентів, а саме, за коефіцієнтом димності і оксидів азоту.

Відзначено, що застосування датчиків частоти обертання з головною пружиною змінної жорсткості в САРЧ дає також економію палива в межах 1,8 - 2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горб С. И. Анализ систем автоматического регулирования частоты вращения судовых дизельных установок / Сергей Иванович Горб. – Москва: В/О Мортехреклама, 1989. – 44 с.
2. Ланчуковский В. И. Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками / В. И. Ланчуковский, А. В. Козьминых. – Москва: Транспорт, 1983. – 320 с.
3. Марков В. А. Токсичность отработавших газов дизелей / В. А. Марков, Р. М. Баширов, И. И. Габитов. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 376 с. – (2).
4. Лещев В. А. Влияние переходных процессов на величину коэффициента дымности отработанных газов дизеля / В. А. Лещев, А. И. Найдёнов. // Научный взгляд в будущее. – 2019. – №12-01. – С. 34–45.

5. Лещев В. А. САУ судового дизеля с внешней обратной связью датчика частоты вращения / Владимир Александрович Лещев. // Modern engineering and innovative technologies. – 2018. – №5. – С. 11–17.

6. Крутов В. И. Расчет переходных процессов системы автоматического регулирования дизеля с турбонаддувом с учетом нелинейных характеристик / В. И. Крутов, П. К. Кузьмик. // Известия ВУЗов. Машиностроение. – 1969. – №10. – С. 102–108.

УДК: 365

ПРОФІЛАКТИКА ПОЖЕЖ У МАШИННИХ ВІДДІЛЕННЯХ

Лихогляд Костянтин Андрійович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

доцент кафедри суднових енергетичних установок і систем

lihoglyad@dinuoma.com.ua

Потанов Вячеслав Миколайович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри суднових енергетичних установок і систем

potanov@dinuoma.com.ua

Щорічно пожежі на суднах призводять до загибелі людей та пошкоджень суден. Більшість пожеж на суднах починаються в машинних відділеннях у результаті руйнувань трубопроводів, по яких переміщаються горючі рідини, що потрапляють на гарячі поверхні. Крім того, багато пожеж у машинних відділеннях мають електричну природу (короткі замикання або перегрів елементів розподільних щитів).

Виявлення та захист (ізоляція) високотемпературних поверхонь у машинному відділенні вважається досить ефективною профілактичною мірою по відношенню до можливих займань у машинному відділенні і можуть бути відносно легко здійснені силами із засобами судна. Тому мета даного циркуляра полягає у тому, щоб підвищити усвідомлення потенційного ризику, який пов'язаний із відкритими поверхнями нагрітими до високої температури у машинних відділеннях (1).

Також висвітлені вимоги чинної нормативної бази, з метою зосередити увагу на обов'язках компаній з контролю за тим, щоб системи машинного відділення підтримувалися в безпечному стані і відповідали діючим вимогам протягом їх експлуатації.

Правила і норми. Конвенція ІМО з безпеки людського життя на морі

(СОЛАС) забезпечує основну нормативну базу пожежної безпеки на борту суден, а її Правило 4 в складі Розділу II/2 містить перелік заходів щодо зменшення ймовірності займання продуктів витікання у машинному відділенні. Положеннями СОЛАС визнано, що при наявності витоку рідкого палива, мастила або інших горючих рідин можливості запобігання виникненню пожежі значно збільшаться за умови виявлення і усунення всіх можливих джерел займання або належної їх ізоляції. Нижче наведені основні заходи безпеки, які стали обов'язковими за вимогами СОЛАС для всіх суден, починаючи з липня 2003 р.:

- облицьовані (подвійні) трубопроводи подачі палива під високим тиском;
- ізоляція всіх високотемпературних (+ 2200С і вище) поверхонь, на які можуть потрапити горючі речовини у разі розриву або тріщини в трубопроводах, по яких вони переміщаються;
- устаткування з бризковідштовхуючими кожухами або щитками трубопроводів, по яких переміщаються горючі рідини (паливо, мастило, гідравлічне мастило), яке розташовано безпосередньо над або поряд з потенційними джерелами займання. (2).

Дотримання правил і норм зазвичай контролюється класифікаційними товариствами, адміністрацією держави прапора і портовою владою. При цьому питання протипожежної безпеки, зрозуміло, є чи не найбільш основною у процесі відвідування ними суден. Однак, наявного в їх розпорядженні часу, як правило, недостатньо для проведення повного огляду і, коли справа доходить до перевірки справності та працездатності механізмів і систем, трапляється, що сюрвеєрський огляд обмежується «точковими» перевітками відомих зон ризику і підвищеної небезпеки у машинному відділенні. Сюрвеєри класу та інспектори держави порту зазвичай відвідують судно на стоянці в порту, коли двигуни судна не працюють у режимі повного навантаження. Високотемпературні поверхні в машинному відділенні не завжди піддаються розпізнаванню в цих умовах, навіть при використанні найсучасніших приладів для вимірів температури, наприклад, тепловізорів, які в деяких випадках використовуються при перевірках (3).

Багато компаній роблять гігантські зусилля щодо забезпечення безпечних умов у машинних відділеннях своїх суден, деякі вкладають великі кошти у використання тепловізорних камер для виявлення відкритих високотемпературних поверхонь. У той же час, ефект положень СОЛАС, введених у

липні 2003 р., не настільки позитивний, як очікувалося, а початкове зосередження на необхідних профілактичних заходах дещо розмилося. Пожежонебезпека досягає максимального рівня при виробництві робіт по поточному технічному обслуговуванню або безпосередньо після їх завершення. Ризик, пов'язаний із виконанням певного діапазону ремонтних робіт або операцій по поточному технічному обслуговуванню, не завжди піддається точному визначенню і іноді виявляється недооціненим через уявну простоту і звичність намічених робіт. У результаті цього додаткові запобіжні заходи можуть не робитися ні в ході виробництва таких робіт, ні після них. Типовим прикладом можуть служити неоформлені допуски на виробництво гарячих робіт і відсутність пожежної вахти. Після виконання робіт з поточного технічного обслуговування, часу на підготовку судна до повернення його в експлуатацію може виявитися недостатньо для монтажу на штатних місцях, демонтованих бризковловлюючими щитках або теплоізовльованому облицюванні, і ця робота часто відкладається для виконання її силами екіпажу вже у процесі плавання.

Рекомендації. Пожежна безпека машинного відділення є результатом як хорошого проекту і конструктивного виконання, так і постійного приділення уваги заходам попередження пожеж на суднах компанією і екіпажем. Тому адміністрації компаній не слід забувати про те, що при тому факті, що дотримання вимог протипожежної безпеки контролюється класифікаційними товариствами та органами державної адміністрації. У сферу відповідальності компанії входить розробка і впровадження на суднах процедур, що забезпечують утримання судна на підставі відповідних правил і положень (розділ 10 МКУБ), а також навчання і підготовка екіпажів і забезпечення його відповідними засобами та інструментами для виконання ними своїх задач відповідно до встановлених стандартів (Розділи 6 та 3 МКУБ). Особливу увагу слід звернути на такі окремі заходи з профілактики пожеж:

- Підвищені стандарти чистоти в машинному відділенні мають істотне значення для попередження пожеж, і будь-які витіки в трубопроводах паливної системи, системах змащення або гідроприводу повинні належним чином усуватися. Місцезнаходження та стан бризкоуловлюючих щитків на трубопроводах горючих рідин високого і низького тиску повинні регулярно оглядатися, так само як і стічні жолобки на облицьованих паливопроводах.

- Матеріали, що застосовуються для термоізоляції поверхонь, що нагріваються, можуть з часом приходити в непридатність. Їх слід періодично оглядати як візуально, так і з використанням приладів для виміру температури. Вельми корисним заходом у цьому випадку може виявитися проведення замірів із використанням тепловізорів, що дозволяють розпізнати поверхні частин двигуна, випускних трубопроводів і електрообладнання, температура яких сягає + 2200С. У рамках стандартного комплексу робіт з технічного обслуговування і огляду рекомендується виконання регулярних (наприклад, щорічних) вимірів або із залученням працівників фірм, які спеціалізуються на цьому, або силами підготовленого екіпажу.

- Особливу увагу слід приділяти небезпеці виникнення пожежі в процесі проведення ремонтних робіт або робіт по поточному технічному обслуговуванню. Перед виробництвом будь-якої операції слід визначити супутні ризики і вжити додаткових заходів обережності. Особливу увагу слід приділити установці на колишні місця по завершенні робіт бризковідбиваючих щитках і ізолююче облицювання.

- Для визначення стандартів герметичності і непроникності за Конвенцією СОЛАС слід звіритися з матеріалами виданого Комітетом з Безпеки Мореплавання ІМО MSC.1 / Сіс.1321 «Інструкції щодо заходів по запобіганню пожеж у машинних відділеннях та приміщеннях вантажних насосів». Також необхідно визначити стандарти поточного технічного обслуговування електричних систем.

Найсерйозніші пожежі виникали через нездатність визначити потенційний ризик виникнення пожежі, а найкращим засобом попередження пожежі є добре навчений екіпаж. Навчання та обмін досвідом між членами екіпажу має на меті створення спільного розуміння всіх небезпек, присутніх у машинному відділенні і їх можливих наслідків.

Примітки.

1. Потенційні джерела займання: «Джерела, що володіють достатньою енергією, щоб викликати займання. В їх число входять поверхні з високою температурою; іскри і полум'я, що вириваються з нещільності у фланцях або стиках; електричні розряди, що виникають в насиченою статичною електрикою атмосфері або в несправних електричних контактах. Такими джерелами можуть бути, наприклад, труби вихлопних колекторів двигунів внутрішнього згорання,

пропускають стики топки котла і електрообладнання всередині приміщень установок попередньої обробки палива» (Витяг з MSC.1 / Circ.1321).

2. Наскільки відомо, жодна із законних вимог і регламентуючі правила не передбачають застосування тепловізорної апаратури для виявлення високотемпературних поверхонь в машинних відділеннях. Втім, така міра може носити рекомендаційний характер - наприклад, через факультативні вимоги класифікаційних товариств. Див. Також статтю «Термографічні огляди машинних відділень», GARD News № 170

3. Стаціонарні системи вуглекислотного гасіння - наслідки запізнілого випуску CO₂. Вуглекислий газ CO₂ є одним з найбільш поширених речовин, які застосовуються для гасіння пожеж в суднових машинних відділеннях. Вуглекислий газ відрізняється високою ефективністю і відносно не дорогий, але може становити суттєву небезпеку для життя людей, оскільки гасіння пожежі з його застосуванням здійснюється за рахунок зниження вмісту кисню в атмосфері приміщення. Якщо мова зайшла про систему вуглекислотного гасіння, період часу між моментом виявлення пожежі і випуском газу найчастіше досить великий. Не цілком чітко визначений порядок евакуації і розкладу по тривозі в поєднанні з побоюваннями екіпажів з приводу небезпеки вуглекислого газу для життя можуть стати причиною необґрунтованих затримок у випуску вогнегасної речовини, або відмови від введення в дію установки вуглекислотного гасіння. Найчастіше спалаху незначного вогнища дозволяють розростися, що призводить до заподіяння серйозної і дорогої шкоди судну і його обладнанню, а в деяких випадках - до каліцтв і загибелі людей внаслідок значного задимлення.

При відсутності у екіпажів повного уявлення про можливості та обмеження систем вуглекислотного гасіння, вони можуть виявитися невпевненими і непідготовленими до своєчасних і ефективних дій щодо ліквідації пожежі. Метою цього циркуляра є роз'яснення характерних особливостей стаціонарних систем вуглекислотного гасіння, обмежень їх застосування в суднових машинних відділеннях і важливість правильного порядку їх застосування та підготовленості екіпажу.

Застереження з приводу небезпеки для життя. Основним фактором, на якому зосереджено увагу пожежних служб і розроблюваних ними нормативів, є перевищення концентрації вуглекислого газу певних граничних величин. Деякі протипожежні служби взагалі забороняють застосування вуглекислого газу в

якості вогнегасної речовини в приміщеннях, доступних для людей при нормальних умовах роботи. Як приклад можна привести правила безпеки, що діють на прибережних бурових установках з видобутку нафти і газу в Норвегії². Розроблена ІМО Конвенція про охорону людського життя на морі (СОЛАС) не забороняє застосовувати вуглекислий газ в системах протипожежного захисту машинних відділень суден або в інших приміщеннях, доступних для екіпажу при нормальній роботі, але при цьому в ній чітко врахована небезпека для екіпажу.

СОЛАС передбачає:

- певні запобіжні заходи у формі наявності не менше двох роздільних, але взаємозалежних постів управління;
- сигналізацію на етапі, що передує випуску CO₂;
- відстрочку випуску CO₂ для евакуації команди машинного відділення.

СОЛАС не допускає розміщення переносних засобів вуглекислотного гасіння в житлових приміщеннях суден з міркувань супутньої небезпеки для людей³.

Забезпечення своєчасного та ефективного реагування під час пожежі. Реагування на пожежі в машинному відділенні може бути краще організовано і здійснюватися з більшою ефективністю за умови, якщо екіпаж володіє належною підготовкою в застосуванні протипожежних систем. Основним фактором при реагуванні на виникнення надзвичайної ситуації є час, що витрачається на прийняття рішення про введення в дію стаціонарної системи пожежогасіння, а основні міркування щодо застосування вуглекислого газу в якості вогнегасної речовини в суднових машинних відділеннях можуть бути узагальнено викладені так:

Запізніле застосування. При характерних для машинних відділень пожеж за участю легкозаймистих рідин особливо важливо швидко випустити достатній обсяг вуглекислого газу, щоб уникнути посилення і поширення пожежі. Як показали розслідування, евакуація людей, збір їх по тривозі і підрахунок прибулих під час пожежі в машинному відділенні часто займає більше часу, ніж передбачається у зв'язку з тим, що «... екіпаж метався всюди і людей було важко підрахувати»⁴.

Не загерметизовані належним чином приміщення механізмів на стадії перед випуском. Вогнегасна ефективність будь-якої газоподібної речовини

може бути істотно знижена, якщо цілісність і герметичність приміщення, яке обслуговується, не знаходиться на належному рівні. Неодноразово мали місце бути випадки, коли ефективність системи вуглекислотного гасіння знижувалася в результаті відтоку газу через відкриті або нещільно закриті двері, ілюмінатори або вентиляційні віддушини.

Обмежена кількість вогнегасної речовини. Обсяг вуглекислого газу, що є в наявності на борту, як правило, обмежена кількістю з розрахунку одноразового його випуску в обслуговуваному приміщенні.

Передчасне надання доступу людям і відновлення вентиляції приміщення, що підлягає захисту. Мабуть, одним з найбільш небезпечних аспектів боротьби з пожежею є відновлення доступу людей в приміщення, в яких був випущений вуглекислий газ після пожежі. У вуглекислого газу обмежений охолоджуючий ефект і температура обладнання, і конструкцій в машинному відділенні може залишитися досить високою особливо, якщо стаціонарна система вуглекислотного гасіння була введена в дію із запізненням. Пожежні і екіпаж передчасно заходять в приміщення, запускають в нього повітря з достатньою кількістю кисню для відновлення горіння.

Оцінка ризику. Конвенцією СОЛАС дозволяється використовувати для захисту приміщень механізми стаціонарних систем пожежогасіння, в яких застосовується газ, піна або вода. Деякі речовини діють більш ефективно ніж інші в залежності від конкретних умов, але використання будь-якого з них передбачає певні обмеження, які слід брати до уваги при гасінні пожеж. GARD бере на себе сміливість радити судновласникам, що діють в рамках програми поповнення свого флоту за рахунок будівництва нових суден, ретельно взяти до уваги переваги та недоліки наявних систем пожежогасіння перш, ніж зробити остаточний вибір на користь будь-якої конкретної системи. Якщо мова йде про принцип дії систем, в яких застосовуються «еквівалентні газоподібні речовини» такі як галогенізовані вуглеці або інертні гази, які цілком порівнянні з системами вуглекислотного гасіння, але факторами, прийнятими в розрахунок при оцінці ризику і виборі певної системи, повинні бути наступні:

- Інші наявні системи гасіння, в яких застосовуються газоподібні речовини, не в такій мірі небезпечні для людини, як CO₂, але деякі з них, наприклад, галогено-вуглеводи, що здатні утворювати при гасінні пожежі небезпечні для людини побічні продукти.

- Всі системи пожежогасіння, в яких використовується газ, будь то CO₂ або будь-який інший, уразливі перед цілісністю/герметичністю кордонів обслуговується приміщення. Їх запас зазвичай обмежений обсягом одноразового разового випуску і вони мають скромний охолоджуючий ефект.

- Система гасіння пожежі водою в дрібному розпиленні може бути введена в дію набагато швидше, оскільки не вимагає закриття дверей і лазів, перекривання вентиляційних каналів і відключення вентиляції та евакуації людей перед введенням в дію.

- Час, що витрачається на гасіння пожежі водою в дрібному розпиленні, може перевищувати час гасіння пожежі газоподібними речовинами, але водяна завеса в дрібному розпиленні ще й охолоджує приміщення і тримає в облозі дим. Крім того, вода як засіб гасіння, доступна, як правило, в необмеженій кількості.

- Системи гасіння, які використовують виключно газ, забезпечують «об'ємний захист», тоді як на ефективність дії системи водяного гасіння можуть впливати розміри вогнища пожежі; перешкоди, що закривають вогнище пожежі від води; наявність вентиляції і конфігурація приміщення або відсіку, що підлягає захисту.

Рекомендації. Судновласникам при підборі та експлуатації систем вуглекислотного гасіння настійно рекомендується з'ясування ризиків, сполучених з їх застосуванням за допомогою розробки докладних і не допускають багатозначного тлумачення процедур, належної підготовки екіпажу та відповідного технічного обслуговування.

На деяких судах є об'ємні і просторові системи якості та безпечного управління, але в них не вистачає подробиць, які допомагають екіпажу діяти в аварійних ситуаціях (зокрема, під час пожежі).

Рекомендації такі:

- Проведення пожежних навчань на регулярній основі в умовах, максимально наближених до реальності.

- Порядок дій в аварійних ситуаціях повинен містити достатні подробиці, що дозволяють екіпажу злагоджено діяти на всіх етапах надзвичайної ситуації і включати:

- заходи, що вживаються перед випуском вуглекислого газу;
- відомості про час, який слід витримати перед тим, як робити спроби

відновлення доступності та вентиляції приміщення;

- системи і засоби зв'язку, як внутрішньо-суднового, так і з компетентними береговими структурами.

- Порядок евакуації і збору за тривогою повинен містити просту, але надійну систему підрахунку людей, що дозволяє уникнути будь-яких непорозумінь щодо місцезнаходження членів екіпажу;

- Інструкції з експлуатації, схеми трубопроводів, інструктивні плакати і позначення елементів системи вуглекислотного гасіння повинні відповідати фактично встановленій системі.

- Член екіпажу, якому ставиться в обов'язок введення в дію системи вуглекислотного гасіння, повинен бути призначений в розкладі по тривогах.

- Порядок поточного технічного обслуговування системи вуглекислотного гасіння повинен відображати рекомендації виробника і ґрунтуватися на положеннях циркуляра ІМО MSC.1Circ.1318.

- Періодичне обслуговування системи вуглекислотного гасіння повинно проводитися тільки силами уповноваженого на те обслуговуючого персоналу.

- Слід виробляти регулярні перевірки, щоб упевнитися, що шляхи евакуації і аварійні виходи з машинного відділення чітко позначені і не захащені будь-якими перешкодами.

- Обов'язково слід підкреслювати небезпечні властивості вуглекислого газу, а характер підготовки і обміну досвідом між членами екіпажу повинен створювати загальне розуміння можливостей, обмежень і небезпек, властивих специфіці суднової системи вуглекислотного гасіння.

Спільними для всіх суднових систем пожежогасіння є вимоги Правила II-2/10 СОЛАС: «... подавляти і швидко гасити пожежу в під час виникнення займання». У той же час, як показує досвід, супутні ризики, зв'язані з введенням в дію стаціонарної системи вуглекислотного гасіння і необхідність попередньої евакуації з машинного відділення перед введенням в дію часто тягнуть суттєві затримки випуску вуглекислого газу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Страховий випадок P&I - Пожежа в машинному відділенні на борту танкера, який перебував у його вантажу, GARD News, Вип. 170;

2. Пожежа в машинному відділенні через несправність рубильника», GARD News, Вип. 175

3. Страховий випадок по корпусу і механізмів - Пожежа в машинному відділенні», GARD News, Вип. 170.
4. Недолік повітря. GARD News, Вип. 179.
5. NORSOK S-001. Розділ 20.4 стандарт Норвезької Адміністрації з питань Безпеки в Нафтопереробній Галузі.
6. Кодекс ІМО з Систем протипожежної безпеки (FSS). Правило СОЛАС II-2/10 «Боротьба з пожежею», розділ 5 «Стаціонарні системи пожежогасіння, що використовують газоподібні речовини».
7. Пожежна безпека в машинних відділеннях суден». GARD News, Вип. 170.

УДК 366.23

ВИКОРИСТАННЯ КОНВЕНЦІЇ ПДМНВ 95 ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ В МОРСЬКІЙ ОСВІТІ ТА СУДНОПЛАВНІЙ КОМПАНІЇ

Мусоріна Марина Олександрівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»,

кандидат педагогічних наук, методист 1 кат. ПП і ПКМ,

старший викладач кафедри суднових енергетичних установок і систем

mmarinalex17@gmail.com

Гайдаржи Анжела Ігорівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри навігації і управління судном

gaidarzhy.angela@gmail.com

Міжнародна морська організація (ММО англ. ІМО) прийняла Міжнародну Конвенцію про стандарти навчання, сертифікації та догляду за моряками (ПДМНВ 95) з метою підвищення морської безпеки та охорони навколишнього середовища до підвищення продуктивності людського елемента, а також встановлення глобального мінімуму стандартів щодо компетенції моряків та адміністрацій для їх забезпечення відповідності до вимог [1].

З метою задоволення мінімальних міжнародних стандартів, відповідно до положень Конвенція держав-членів Конвенція створила адміністрацію, морську освіту і навчання та судноплавні компанії в процесі впровадження.

Хоча ця конвенція досягла більшості своїх цілей, вдосконалюючи та налагоджуючи систему освіти та навчання, в більшості має ряд недоліків, у процесі впровадження були розглянуті організацією в майбутньому розвитку конвенції.

Сучасні складні кораблі, багатонаціональний екіпаж, збільшується кількість морських нещасних випадків внаслідок людських помилок та численні інші фактори встановили потребу підвищення рівня компетенції моряків на глобальній, а не на національній основі стандарти в окремих морських країнах.

Міжнародна конвенція про стандарти навчання, сертифікації та вахти для моряків, 1978 р. (ПДМНВ 78) було прийнято ММО з метою встановлення глобального мінімального стандарту компетенції моряків та адміністрації для їх забезпечення відповідності та вимог. На жаль, Конвенція ПДМНВ 78 не змогла досягти своїх цілей з різних факторів до найбільш значущих з яких належить гнучкість, надана кожній адміністрації встановити стандарти на її задоволення, відсутність конкретних стандартів компетентності, пов'язані з навичками, необхідними для виконання функцій судна. Більше того, це не вдалося для задоволення передбачуваних потреб галузі. Переглянута конвенція уточнює необхідні стандарти компетентності для моряки та забезпечують механізми виконання його положень та вимог, новий підхід ПДМНВ 95 полягав у підвищенні морської безпеки та захист навколишнього середовища шляхом поліпшення працездатності людини.[2]

Однією з найбільш значних змін була передача детальної технічної вимоги до асоційованого коду, код містить 2 частини, частина (А) обов'язково при цьому, частина (В) рекомендується, основна концепція такого коду - полегшити перегляд та оновлення технічних вимог. Крім того, щоб допомогти організаціям з питань МОН (морська освіта та навчання), адміністрації та судноплавній компанії з виявлення вмінь та навичок необхідних для моряків. Іншими словами, це показує, наскільки це може конвенція здійснити.

Конвенція ПДМНВ 95 вперше створює роль для судноплавства із залученням судноплавних компаній до процесу впровадження. Компанії відповідають за те, щоб моряки, яких вони використовують, відповідали мінімальним міжнародним стандартам компетентності відповідно до положень крім того, вони повинні забезпечити ознайомлення кожного моряка з обов'язками, які на нього покладені. Переглянута конвенція також запровадила нові вимоги, включаючи медичну підготовку, відпочинок, спеціальну підготовку, навчання безпеці, використання тренажерів, заходи щодо запобігання втоми та кваліфікація морських інструкторів та заступників.

Наступний документ коротко розглядає процеси впровадження ПДМНВ 95 та демонструє вплив такого впровадження на адміністрації, закладів з МОНі судноплавні компанії, а також демонструє деякі плюси і мінуси таких впливів.

У статті 1 (2) Конвенції ПДМНВ передбачено:

"Сторони зобов'язуються оприлюднювати всі закони, укази, накази, підзаконні акти та вживати всі інші кроки, які можуть бути необхідними конвенцією, щоб переконатися, що від точки зору безпеки життєдіяльності та майна на морі та охорониморського середовище, моряки на борту судів кваліфіковані та відповідають за свої обов'язки».

З метою повного втілення в дію положень Конвенції ПДМНВ 95, морська Адміністрація повинна запровадити такі положення у своєму національному законодавстві та забезпечити контроль та моніторинг процесу впровадження з метою забезпечення безперервності дотримання цих положень шляхом структурування механізму та процедури для здійснення такої реалізації [3].

«Для багатьох адміністрацій та навчальних закладів переглянута конвенція піддала багатьом новим концепціям та процедурам. У багатьох випадках експертиза чи чисельність робочої сили не існували в країні. Не тільки національні закони мають бути змінені, але деталізовані вимоги навчальні плани, іспити, використання тренажерів, кваліфікація інструкторів та оцінювачів та система стандартів якості довелося встановити і задокументувати». Сторони, які ратифікували конвенцію, можливо, повинні взяти на себе такі обов'язки держави, яка веде реєстр судноплавства для суден, що плавають під його прапором, схвалення сертифікатів моряків забезпечує дотримання конвенції та надає інформацію про реалізацію ІМО, або як стан порту, стан, який здійснює державний контроль порту (PSC) для суден, що входять до його портів, крім двох заявлених типів державного контролю, третій тип контролю для держав, які впроваджують систему морського транспорту [4].

Освіта та навчання. Сюди може входити будь-який інститут, який надає морську освіту та навчання, як визначено конвенцією. Договірні сторони повинні виконати таку реалізацію, взявши на себе відповідальність.

Виконання певних функцій включає:

Усі сертифікати повинні бути видані, затверджені та повторно підтверджені відповідно до перегляду Конвенція ПДМНВ.

Відповідно до статті II (C) Конвенції, "Свідоцтво означає дійсний документ; незалежно від того, чи може він бути виданий адміністрацією або

підпорядкований їй, або визнаний Адміністрацією, що уповноважує власника, як зазначено в цьому документ або відповідно до національних норм. "

Кожна адміністрація повинна створити систему фізичної підготовленості (критерії медичного стандарту), вік, освіта, навчання, морський досвід та оцінка стандартів компетентності відповідно до вимог конвенції з метою видачі сертифіката. Кожен сертифікат компетентності повинен визначати функцію, рівень та обмеження (якщо такі є) у якому власник має право обслуговувати, на додаток до цього конвенція вимагає адміністрацію підтверджувати визнання сертифікатів, видаючи «індосамент». Оригінали сертифікатів повинні бути доступними на борту судна, на якому знаходиться власник сертифікатів. З метою підтримання та оновлення сертифікатів компетентності та знань моряків від компетенції повинні бути перекваліфіковані з інтервалом не більше п'яти років. Детальні записи усіх виданих сертифікатів, що встановлюються кожною стороною, підлягають повідомленню іншим сторонам за запитом. Сторони зобов'язані встановити юридичні процеси та адміністративні процедури для цієї організації розслідування будь-якої повідомленої некомпетентності, включаючи застосування штрафних санкцій та дисциплінарних заходів.

Обов'язок адміністрації - забезпечити відповідність цим положенням Конвенції щодо визнання та підтвердження сертифікатів, виданих іншими сторонами, передбачені правилом 10 (1.1) додатку, яке передбачає, «Адміністрація підтвердила всі необхідні заходи, які можуть включати огляд об'єктів та процедур, на відповідність вимогам стандартів компетентності, видача та затвердження довідок та ведення діловодства повністю виконано».

Код ПДМНВ визначає вимоги до навчання відповідно до рівня обов'язків, які були класифіковані на три рівні, рівень управління, операційний рівень та рівень підтримки з метою встановлення стандартів, заснованих на компетентності та навичках здатні відповідати сучасним вимогам галузі. Код також визначає сім функцій «група завдань, обов'язків та відповідальності, які зазначені в кодексі ПДМНВ, необхідних для експлуатації суден, безпеки життєдіяльності на морі або охорони навколишнього середовища »:

- Навігація.
- Вантажно-розвантажувальні роботи.
- Контроль експлуатації судна.
- Морська інженерія.

- Електрична, електронна та керуюча техніка.
- Технічне обслуговування та ремонт.
- Радіозв'язок.

Код ПДМНВ використовує таблицю з чотирма стовпцями для визначення мінімального стандарту компетентності кожної функції на кожному рівні і так далі для іншого необхідного навчання, наприклад тренінг з безпеки, такі колонки, компетентність, знання, методи демонстрації компетентність та критерії оцінювальної компетентності.

Адміністрація повинна затвердити, контролювати систему управління МОН заклади, включаючи програми навчання, курси та оцінювання на борту та на березі; такий контроль повинен включати навчання на борту. Освіта, навчання та оцінювання мають бути «структуровані відповідно до письмового тексту програми, включаючи такі методи та засоби масової інформації, процедури та курс матеріалу, необхідний для досягнення встановленого стандарту компетентності» вказані в коді ПДМНВ. Конвенція також вимагає від адміністрацій забезпечення кваліфікації органів управління інструкторів, наглядців та засідателів, щодо цієї вимоги W G S Morrison (1997) стверджують, що "Тренінг-керівники на березі та на плаву повинні повноцінно розуміти програми навчання та конкретні цілі для кожного виду навчання, що проводиться. Вони також повинні мати відповідні знання методичні прийоми та методи та практики навчання». Оцінювачі також вимагають подібні кваліфікації з акцентом на методи оцінювання та практики, як практичні тести, комп'ютерне навчання, усний іспит або навіть використовуючи тренажери для оцінки, щоб мати можливість підтвердити оцінювання компетенції, що відповідає стандартам. Адміністрація також зобов'язана контролювати процедури навчання, а також стандарти працездатності тренажерів при використанні у навчанні для задоволення вимог конвенція.

Відповідно до вимог конвенції ПДМНВ 95, адміністрації мають загальну відповідальність за забезпечення безперервного дотримання положення конвенції шляхом встановлення системи стандартів якості. Необхідна система стандартів якості застосовується до всіх зацікавлених сторін, які беруть участь в імплементації та діяльності Конвенції ПДМНВ, включаючи інститути МОН, адміністрації, судові оператори, оцінка компетенції, сертифікація, затвердження або поновлення сертифікатів.

Сторони можуть прийняти будь-яку систему якості, будь то стандартна

модель, така як Міжнародна Організація зі стандартизації (ISO 9000) серій або будь-яка інша національна чи міжнародна модель. Наріжний камінь у будь-якій впровадженій системі - це здатність встановлювати процеси, процедури, контроль та внутрішні огляди для забезпечення досягнення визначених цілей. Вся система стандартів якості повинна бути задокументована, слід прийняти систематичний моніторинг системи та описані в системі шляхом прийняття внутрішніх оглядів з інтервалом не більше п'яти років, а також зовнішні оцінки. Кваліфіковані особи, які не залучені до аудиторської діяльності, повинні виконувати такі дії внутрішнього огляду. Сторони зобов'язані звітувати перед ІМО протягом шести місяців після виконання оцінювання.

За словами D.Fisher&P.Muirhed, (2001), «До цього потрібно зробити чотири важливі кроки запровадити саме: Процес оформлення документів, Дотримання процедур, Самооцінка функціонування, незалежне зовнішнє оцінювання затвердженим органом або органом якості».

Основними поняттями передачі інформації ІМО є надання більш ефективний та контрольний механізм, що забезпечує належне впровадження в забезпечення конвенція держав-членів. Більше того, зробити так, щоб сторони відповідали перед кожною іншою через ІМО для належного виконання положень Конвенції та якості їх навчання та діяльності.

Сторони повинні підготувати звіт Генеральному секретарю організації проінформацію, що стосується всіх адміністративних заходів, що вживається для забезпечення дотримання цих норм конвенції, що включає процедури сертифікації, вимоги до навчання, стандарти та існуючі системи та національне законодавство.

Наступним кроком є вибір призначених компетентними особами Генерального секретаря для вивчення звіту. Завдання компетентних осіб – порівняти інформацію, стосовно до положень конвенції, для досягнення остаточної домовленості щодо відповідності зацікавленої сторони. На думку A Winbow (1999), "Важливо також оцінити, що це може бути не однаковим для всіх сторін: деякі можуть вирішити, що не потрібно мати жодного морського навчального закладу взагалі і покладаються на визнання сертифікатів, виданих іншою Державою. Аналогічно, деякі сторони можуть надавати лише обмежений обсяг навчання, наприклад, лише для рейтингів». Компетентні особи можуть зустрітися з представником партії, щоб представити звіт або уточнити будь-яке з положень, якщо вони вважають за

потрібне; згодом вони надають остаточну згоду з Генеральним секретарем. Виходячи з домовленості та думки компетентних осіб, Генеральний секретар подає звіт до комітету з морської безпеки, щоб підтвердити відповідність зацікавленої сторони, інші сторони можуть згодом визнати сертифікат, виданий від імені цієї організації. Після первинної оцінки сторони зобов'язані звітувати Генеральному секретарю про результат незалежного оцінювання, що проводиться кожні 5 років за їх рівнем системи якості.

Заклад МОН повинен пройти навчання на основі компетентності з перегляду та перепланування всіх навчальних програм для відповідності компетенції, визначеною у ПДМНВ. Під час переробки таких курсів особливу увагу слід приділяти навчальним заходам, що включають лекції, практичні заняття, використання таких технологій, як тренажер базова підготовка, зокрема радіолокаційна та автоматична радіолокаційна допомога для побудови графіку (ARPA), як це тільки обов'язкові тренажери відповідні до вимог ПДМНВ. Заклади МОН повинні документувати всі навчальні програми, включаючи курси та навчальні програми для того, щоб подати їх на затвердження адміністрації до набуття ними чинності.

Кваліфіковані викладачі та інструктори, маючи достатній досвід по відношенню необхідного рівня та стандартів компетентності, які можуть бути залучені до навчання занять в установах. Крім того, повинні бути хороші засоби та обладнання: доступні, доглянуті та регулярно оновлені, щоб відповідали стандартам та вимогам. Одним із ключових каменів збереження кваліфікації лектора є безперервність оновлення знань та навичок інструктора через педагогічну підготовку, поле навчання, навчання інформаційним технологіям (ІТ), дослідницькі проекти, використання тренажера навчання та інше необхідне навчання в міру його розвитку.

ММО розробила ряд модельних курсів для надання важливої інформації технологічного процесу в морському секторі; модельних курсів немає обов'язковими, вони повинні допомогти лекціями, а також закладу МОН з метою розробки навчальних програм або оновити та вдосконалити свої навчальні програми, які вже існують. Модельні курси можуть розглядатися як інструменти гармонізації МОН; вони підлягають оновленню, щоб зберегти свою чинність.

Впровадження систем якості покладає на МОН більшу відповідальність установи для детального змісту навчальних програм та оцінювання

індивідуальної компетентності студентів. Заклади з питань МОН повинні подати документацію адміністрації, щоб показати, як вони відповідають цілям, поставленим перед ними, в тому числі відповідність вимогам Конвенції ПДМНВ. Заклади МОН повинні впроваджувати будь-яку модель чи схему системи якості процесу, процедури, системи, засоби контролю та внутрішні огляди з метою забезпечення досягнення цілей. У деяких регіонах, можливо, потрібно буде інтегруватись, щоб забезпечити достатню кількість ресурсів, щоб досягти ймовірного рівня якості, щоб вони могли відповідати з вимогами конвенції ПДМНВ.

Відповідальність та обов'язок судноплавних компаній у вдосконаленні та підвищенні рівня компетентності та кваліфікації моряків встановлюється в міжнародній безпеці код управління (ISM) та конвенція ПДМНВ. Для виконання таких зобов'язань та досягнення цілей ПДМНВ конвенція, є, компетентні, кваліфіковані моряки, які зможуть виконати свою мету безпечним та ефективним засобом на борту суден, конвенція та кодекс ISM створили роль для судноплавних компаній.

Теоретична частина навчання буде завершена у морських установах ; практичне навчання (на борту навчання) проводиться на борту корабля під керівництвом та наглядом кваліфікованих спеціалістів, і це має бути задокументовано. Компанії повинні прийняти затверджену політику та процедури навчання, деякі компанії можуть призначити спеціаліста з підготовки кадрів для нагляду за навчальною програмою та процесами, та інші компанії можуть розраховувати на установи з МОН. Моряки вимагають записи про навчання (затверджені адміністраціями) та оцінки, які слід представити органам влади, як частина процесів сертифікації, а компанії вимагають ведення записів для того, щоб переконатися, що проводиться політика навчання компанії. Компанії несуть відповідальність за те, щоб працевлаштовані ними моряки відповідали мінімальному рівню компетентності, який вимагає адміністрація. Детальні записи про моряків включають відповідну сертифікацію та медичний огляд є на борту, і готові до розгляду владою на вимогу.

Ознайомлення з судновими операціями проводиться відповідно до письмової процедури та політики, встановлені компанією та доступні на борту капітану, таке ознайомлення повинно включати навчання з реагуванням на надзвичайні ситуації, такі як основна безпека та навчання та запобігання забрудненню та додаткове ознайомлення у спеціальних тренінг, наприклад на

борту Rollon / Rolloff (RO / RO) пасажирські та танкерні судна, а також глобальна система морського лиха та безпеки GMDSS для офіцерів та палуби, на додаток до щоденних бортових операцій, таких як використання спорядження та дозор мита. Судна повинні бути укомплектовані відповідно до відповідного комплектування, встановленого штатами їх прапора. Компанії також повинні забезпечити дотримання мінімальних годин відпочинку для охоронців вахти для усунення втоми відповідно до вимог Держстатуту. Компанії повинні забезпечити ефективну координацію між моряками спілкування, особливо в надзвичайних ситуаціях. Пропагування спільної робочої мови розуміється екіпажем, а також, застосовуючи відповідні процедури щодо режиму навчання забезпечуватимуть належне спілкування [5].

Певні функції на борту вимагають знання англійської мови, наприклад, офіцерів в заряд навігаційних або інженерних годин, а також операторів GMDSS. Такі знання допоможуть їм виконувати свої обов'язки, такі як читання посібників з операцій та інструкцій, окрім ефективної та безпечної комунікації. Адміністрації зобов'язані встановити штрафні санкції для компаній, які виявили порушення забезпечення конвенцій; такі штрафи можуть застосовуватися прапором [5].

За даними ІМО, "Білий список" розкриває ті Сторони, які, як вважається, надають повною мірою застосовується до положень Держспеціалістичної служби України. Але переліку, не вдається виявити величезну частину роботи на всіх рівнях, яка перейшла в – і все ще йде - досягнення статусу "білого списку".

С.Беннетт (2000) стверджує, що "Білий список" ІМО - це механізм, яким користуються країни, які ратифікували нову конвенцію ПДМНВ, необхідно подати в ММО достатню кількість документального підтвердження, що свідчить про те, що вжито заходів для впровадження нових вимог до навчання та сертифікації ».

"Білий список" вважається найбільш фундаментальним посиланням на відповідність; це є основоположним каменем у багатьох ситуаціях, таких як визнання сертифікатів, виданих іншими Державами. Перевірка того, чи входить компанія до "білого списку", чи ні, завжди є першою процедурою у багатьох двосторонніх або взаємних угодах між державами-учасниками.

«Білий список» створив великий стимул для багатьох держав-учасників, які працювали важко, щоб бути включеним до "білого списку", включаючи:

перегляд навчального плану, якості системи та сертифікаційні процеси, щоб відповідати положенням конвенції, що призвело до підвищення та гармонізації навичок та компетентності моряків на міжнародному рівні. Безумовно, "білий список" був ключовим питанням у вдосконаленні стандартів МОН. Якщо розглядати Філіппіни, наприклад, наразі номер один в постачанні мореплавців, їх зусилля приєднатись до "білого списку" призвели до скорочення цієї кількості затверджених навчальних програм та інститутів: понад 100 до приблизно 50. Інші 50 були просто нестандартними [6].

Основним країнам, що пропонують морську робочу силу, вдалося зберегти свою частку на міжнародному ринку, дотримуючись положення конвенції протягом довгого. Здійснення застосування ПДМНВ, мабуть, не мало принципового впливу на загальний результат міжнародного ринку праці або країни, з яких є моряки. Міжнародна федерація судноплавства (МФС). (2003 р.) За словами ІМО, «робота над вдосконаленням та маринуванням стандартів буде продовжуватися, ПДМНВ95 вимагає незалежних оцінок кожні п'ять років, а про результати оцінки повідомили ІМО» [2].

Процес впровадження ПДМНВ, який коротко розглянуто в цій роботі, підкреслює силу та перевагу міжнародної морської галузі, особливо в галузі морської освіти та підготовки в різних аспектах. З іншого боку, існує ряд слабких сторін такого впровадження, недосягнуті цілі, а також недоліки, які необхідно враховувати в майбутній розвитку конвенції, таких як:

- Конвенція зосередилась на професійному рівні освіти шляхом прийняття Конвенції. Впровадження достатніх навичок стосовно корабельних операцій, безпеки життя на морі та охорона навколишнього середовища, нехтуючи важливістю інших галузі, пов'язані з формуванням академічних знань, такі предмети можуть носити таку саму цінність, що і стандарт навичок та компетентності при експлуатації суден. Н. Zhengling & S. Hangjun (1999) стверджували: «Випускник не знає, як це зробити підготувати звіт про морський протест та морську аварію, не кажучи вже про його доказовий ефект в законі», як приклад необізнаності майстрів та офісних комерційних служб закон.

- Конвенція ПДМНВ забезпечує мінімальний рівень компетенції, який повинен бути інтегрований серед інших стандартів для створення ймовірних компетентних та знаючих мореплавців, який може взаємодіяти з іншими зацікавленими сторонами промисловості. Збагатити знання моряків до рівня

вищої освіти буде користь морській галузі. Більшість сьогодні мореплавців, ймовірно, дотримують різні позиції в галузі, в майбутньому.

- Оцінка відповідності положенням конвенції здійснюється повністю на основі інформації, що надається кожною стороною, фізична перевірка не проводиться організацією для підтвердження цілісності такої інформації.

- За словами Winbow (2000), "моряки зобов'язані надати докази, досягнувши необхідного базового стандарту підготовки з безпеки в межах попереднього п'ять років. Для виконання цієї вимоги деякі Сторони видають документальний фільм про докази з п'ятирічним терміном придатності, що вимагає, щоб мореплавці перекваліфікувалися через п'ятирічний інтервал», що свідчить про те, що формулювання в деяких частинах ПДМНВ розглядає можливість перегляду.

- Адміністрації вживають заходів, що дозволяють забезпечити виконання решти періодів, визначених у главі VIII додатку до Держстату. Реалізувати таке Положення багатьох округів повинні враховувати це у сертифікаті безпечного комплектування у процесі видачі. Не можна дотримуватися таких періодів відпочинку на борту контейнерний судів, укомплектованих дванадцятьма особами.

- Конвенція ПДМНВ визначає затверджені стандарти ефективності регулювання використання тренажерів у навчанні та оцінці, який є членом Держави зобов'язані дотримуватися, конвенція детально не визначає технічні умови затвердженого типу тренажера або кваліфікацію інструктора та оцінювача, що беруть участь у вивченні тренажера та оцінюють як вимагається конвенцією.

- Фраза «доречний» була повторена в тексті угоди DPA 95, яка могла б привести до більш гнучкого застосування Конвенції в деяких адміністраціях, і однаково до того, що відбувалося в реалізації оригінальної версії ПДМНВ 78.

- Коли держава визнає, що відповідає положенню Конвенції, це закінчиться в "білому списку", питання МОН, а як бути, якщо певна держава не змогла продовжуючи виконувати вимоги, чи організація відмовить цю державу від "білих" список ", або організація може розглянути можливість створення чорного списку для таких держав. За словами С. Беннета (2000), «можливо, потрібно буде конвенція ПДМНВ, зазнавши подальших поправок, щоб дозволити "білому списку" стати живим, динамічним інструментом, який зараз бажано. "

- Навчання на борту створить додаткове навантаження для офіцерів корабля, що може не вдасться досягти ймовірного стандарту морської підготовки для своїх слухачів.

Багато адміністрацій та установ з питань МОН в різних країнах зробили дуже важку роботу для включення до «білого списку». Змінений список Держстату ООН включає 118 країн. Циркуляр циркулярного комітету з морської безпеки (MSC) (MSC / Circ.) 1092 вказує що більшість моряків по всьому світу мають сертифікати, що відповідають вимогам положення конвенції.

Зараз виникає питання, чи є компетенції та навички моряків відповідати сертифікації чи ні. Реальна оцінка того, як імплементація Конвенції ПДМНВ 95 була ефективною і буде успішно підтверджена після подання стандартних звітів про якість до ІМО, як цього вимагає конвенція [1].

Однак різні недоліки, недосягнуті предмети і слабкі сторони процесу впровадження, представляють потребу в додатковій роботі та доопрацюванні конвенції, щоб досягти своїх цілей у забезпеченні морської безпеки та охорони навколишнє середовище за рахунок вдосконалення світового професійного стандарту моряків.

Багато адміністрацій та установ з питань МОН в різних країнах зробили дуже важку роботу. Для включення до білого списку змінений білий список Держстату ООН включає 118 країн. Комітет з морської безпеки (MSC) (MSC / Circ.) 1092 вказує, що більшість моряків по всьому світу мають сертифікати, що відповідають вимогам положення конвенції. Зараз виникає питання, чи є компетенції та навички моряків зберігання таких сертифікатів було розроблено чи ні. Реальна оцінка того, як імплементація Конвенції ПДМНВ 95 була ефективною і буде успішною буде підтверджено після подання стандартних звітів про якість до ММО, як цього вимагає конвенція.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Міжнародна морська організація. (2001). Міжнародна конвенція про Стандарти навчання, сертифікації та догляду за моряками, 1978 р. Із змінами, внесеними у 1995 та 1997 рр. (Конвенція STCW).

2. Торський В.Г., Позолотін Л.А. Міжнародні конвенції, кодекси, рекомендації ІМО і МОП. Одеса: Астропринт, 2007. - 144с.

3. Іванов Г.Г., Міжнародна морська організація. - Одеса: Латстар, 1999.

4. Топалов В.П., Торський В.Г. Застосування міжнародних конвенцій на борту судна. - Одеса: Астропринт, 2005.-204с.
5. Алексішин В.Г, Козирь Л.А., Короткий Т.Р. Міжнародні та національні стандарти безпеки мореплавання.- Одеса: Латстар, 2002. - 256с.
6. Топалов В.П., Торський В.Г. МАРПОЛ 73/78 короткий огляд. - Одеса: Астропринт, 2009.-80с.
7. Позолотін Л.А., Торський В.Г. Конвенція ПДНВ-78 (з поправками). Кодекс ПДНВ - 95. - Одеса: Астропринт, 2009.-168с.

УДК: 565

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РУЙНУВАННЯ РУХОМИХ
ПОВІТРЯНИХ КАВЕРН ВСЕРЕДИНІ ЗАПОВНЕНИХ БАЛАСТНИХ
ТАНКІВ СУДЕН ЗАНУРЮВАЛЬНОГО ТИПУ.**

Палагін Олександр Миколайович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат технічних наук,
викладач кафедри суднових енергетичних установок і систем
apalagin113@gmail.com

Мельников Борис Павлович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри суднових енергетичних установок і систем
apalagin113@gmail.com

Розглядаються особливості процесу руйнування рухомих повітряних каверн всередині заповнених баластних танків. Наслідком того є те, що поведінка рідини з газовими пухирцями відрізняється від випадку руху однофазної чистої рідини. В основному ця відмінність проглядається в гідродинамічних структурах, які утворюються та змінюють одна одну в міру зростання швидкості потоку або руху газових бульбашок в ньому. Важливе значення також має співвідношення щільності між газо-рідинною фазою в потоці, що рухається.

Результати досліджень є універсальними для всіх суден занурювального типу SEMI-SUBMERSIBLE HEAVY-LIFT. Вони можуть використовуватися для підвищення кваліфікації капітанів, старших механіків та старших помічників, у навчальному процесі НУ «ОМА» при проведенні лекційних занять з дисциплін «Суднові допоміжні установки, палубні та вантажні системи» і «Загально суднові системи, їх експлуатація і управління» (акт від 17.05.2018).

Практично всі теоретичні і експериментальні роботи присвячені плаванню повітряних бульбашок в рідинах в основному відносяться до завдань механічної рівноваги (Афанасьев К. Е., Григорьева И. В., Биркгоф Г., Сарантанелло Э., Саранин В. А., Richtmyer R.D.), тепломасообміну (Брюханов О. Н. Шевченко С. Н., Мирам А. О. Павленко В. А.), емульгування різних рідин (Гельфанд Б. Е., Губін С. А., Нігматулін Р. Н., Тимофеев Е. И., Дерягін Б. В., Чураєв Н. В., Муллер В. М., Корнфельд М.), поведінки псевдозрідженого прошарку (Гельфанд Б. Е., Губин С. А., Когарко С. М., Best J. R., Glicksman L. R., Hyre M. R. and Farrell P. A., Geldart, D.) або до матеріалознавства в області ливарного виробництва металу і виробів з нього (Зайченко В. Н., Слободянюк И. А., Г. П. Фетисов, Li J., Kwauk M.). Виконаний аналіз літературних джерел з цієї тематики дозволяє зробити висновок про відсутність наукових робіт в яких розглядається рух великих обсягів повітря в воді за умови динамічного впливу з боку стінок каналу, в якому вони знаходяться.

Поведінка рідини з газовими пухирцями відрізняється від випадку руху однофазної чистої рідини. В основному ця відмінність проглядається в гідродинамічних структурах, які утворюються та змінюють одна одну в міру зростання швидкості потоку або руху газових бульбашок в ньому (Винников В. А., Каркашадзе Г. Г., Кедринский В. К., Лаврівський З. В., Мандрус В. І., Massey Bernard). Важливе значення також має співвідношення щільності між газо–рідинною фазою в потоці, що рухається [4].

Початкові дані про рух повітряної бульбашки в рідині можуть бути отримані на підставі динамічної теорії, в основі якої лежить визначення динамічних сил, що діють з боку рідини на пухирець [3]. У цій теорії, яка не дивлячись на тривалість свого використання є як і раніше актуальною, повітряний пухирець і навколишня рідина розглядаються як одна цілісна динамічна система. Збільшення маси бульбашки враховується шляхом зростання інерційної складової [2]. Характерним прикладом практичного використання цієї теорії є рішення задачі про рух сфери всередині рідини в сторону стінки в площині, яка до неї є перпендикулярною. У цьому завданні рух сфери розглядається під рівнем води або на її поверхні.

Оскільки будь–яке морське судно постійно знаходиться на хвилюванні то рух у воді паразитного повітря необхідно розглядати, як коливальний. В цьому випадку, якщо всередині баластного танка довжина половини хвилі, що

рухається від однієї до іншої стінки, менше глибини наповнення танка, то згідно динамічної теорії [5] при амплітуді коливань A_r і фазі коливань ε_r вільне коливання води, а отже і паразитного повітряного міхура, в баластному танку може описуватися рівнянням

$$\xi = A_r \sin \frac{r\pi x}{l} \cos \left(\frac{r\pi c t}{l} + \varepsilon_r \right) \quad (1)$$

де ξ – поздовжнє переміщення хвилі, м; A_r – амплітуда коливань, м; ε_r – фаза коливань; r – параметр коливань (ціле число); l – довжина каналу, по якому рухається хвиля (для поперечних коливань це ширина, а для поздовжніх коливань це довжина баластного танка), м; c – швидкість руху хвилі, м/с.

У разі повільних коливань, які якраз найчастіше зустрічаються при експлуатації суден занурювального типу, параметр коливань можна приймати рівним $r=1$. У цьому випадку період коливань повітряного обсягу, при проході подвійного відстані від однієї стінки танка до іншої і назад дорівнює [5]

$$x = \frac{2l}{c} \quad (2)$$

Більш високі періоди коливань будуть відповідно рівні [5]

$$x = \frac{1}{2} \left(\frac{2l}{c} \right), \quad \frac{1}{3} \left(\frac{2l}{c} \right), \quad \frac{1}{4} \left(\frac{2l}{c} \right), \dots \quad (3)$$

Величину швидкості поширення хвилі (її найвищої точки) у першому наближенні зручно розраховувати за формулою Ері [5]

$$c = \sqrt{gh} \left(1 + \frac{3f}{2h} \right) \quad (4)$$

де f – висота хвилі, м; h – глибина рідини, м.

У тому випадку, коли збурення поверхні води з утворенням поверхневих хвиль відбувається під дією зовнішнього тиску в динамічній теорії використовуються наступні рівняння руху [5]

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV_x}{dt} &= -g \frac{df}{dx} - \frac{1}{\rho} \frac{dP}{dx} \\ \frac{dV_y}{dt} &= -\frac{1}{\rho} \frac{df}{dy} - \frac{1}{\rho} \frac{dP}{dy} \\ \frac{df}{dt} &= -h \left(\frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} \right) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

де V_x і V_y – поздовжня і поперечна складові швидкості хвилі, м/с; P – тиск, Па; h – глибина води, м.

Більш повні результати руху повітряної бульбашки в рідині можуть бути отримані на підставі сучасних чисельних методів розв'язання рівнянь руху. Найбільш якісні результати в цьому випадку можуть бути отримані з використання комбінованого підходу Ейлера–Лагранжа [7], коли моделювання газо–водяного потоку дозволяє відтворювати формування та еволюцію складних гідродинамічних структур, що утворюються.

У загальному випадку в чисельному підході Ейлера–Лагранжа використовується багато масштабне моделювання, яке базується на [9]:

- методі Латтіса–Больцмана, для чисельної оцінки сил взаємодії між частинками двох середовищ на мікрорівні;
- дискретному методі розрахунку зіткнення частинок газу і води при їх взаємодії на межі розділу;
- двофазному моделюванні руху газового потоку з водою на макрорівні.

Одночасне використання цих методів відрізняється великою складністю через колосальний обсяг обчислень і необхідності зберігання і обробки величезних масивів чисельних даних. З цієї причини найчастіше використовується метод дискретної взаємодії частинок з процесом декомпозиції [4]. При вирішенні задачі про рух газо–водяного потоку проводиться розрахунок дисипативних процесів на мікрорівні окремих частинок води і газу, а в подальшому проводиться комбінування отриманих результатів з переходом на макрорівень [6]. В цьому випадку мікрорівень дозволяє визначити внесок дисипативних процесів при взаємодії окремих частинок на формування всього поля течії в цілому.

З механічної точки зору руйнування в воді сферичного повітряного міхура безпосередньо визначається взаємною реакцією сил поверхневого натягу і тяжкості [8]. Сила поверхневого натягу в разі знаходження повітряного міхура в воді по відношенню до сили тяжіння повинна співвідноситися як

$$F_{\text{пн}} \gg F_{\text{т}} \text{ або} \quad (6)$$

$$8\pi R\alpha \gg (mg = \frac{4}{3}\pi\rho R^3 g) \quad (7)$$

де R – радіус повітряної сфери, м; α – коефіцієнт поверхневого натягу рідини в якій плаває пухирець повітря, Н/м.

Для повітряного міхура в воді більш проста умова просторової стійкості до руйнування може бути сформульована за допомогою числа Бонда [9]

$$Bo = \frac{2gR^2}{2} \ll 3 \quad (8)$$

Оскільки сферичну форму повітряний міхур в рідині може мати тільки в тих випадках, коли його діаметр не перевищує 18 мм, то в більшості випадків його форма буде мати вигляд медузоподібних структур. Для такої форми важливо знати величину мінімальної товщини повітряного міхура, після якої буде відбуватися його руйнування. Її можна оцінити виходячи з рівності між надлишковим тиском над поверхнею міхура і гідростатичним тиском в його центральній точці. Якщо розглядати повітряний міхур в формі циліндра, то ця точка фактично відповідає половині його висоти. Кінцевий результат в цьому випадку буде мати вигляд

$$H = 2 \sqrt{\frac{\sigma}{\rho g}} \quad (9)$$

Особливий інтерес представляє собою оцінка величини коефіцієнта гідравлічного тертя λ при русі двофазного потоку, що складається з повітря і води. При розгляді баластного танка як плоского каналу цей коефіцієнт може наближено бути розрахований за виразом, взятому з роботи [1]

$$\lambda = 2k_1/B \quad (10)$$

де складовий коефіцієнт B розраховується як

$$B = \frac{Re}{1 + \frac{n_1}{32} Re + \frac{\left(\rho g - \frac{k_2 \eta w_2}{l_2^2}\right) \mu_k D^2}{32 \eta w_0}} \quad (11)$$

є k_1 – коефіцієнт геометричної форми течії (кругла труба $k_1=32$, плеската течія в прямокутному каналі $k_1=68$); n_1 – коефіцієнт пропорційності становить величину сумарного коефіцієнта місцевих втрат; Re – число Рейнольдса; ρ – щільність води, кг/м³; k_2 – коефіцієнт форми дисперсної складової (для сферичного міхура $k_2=12$); η – динамічна в'язкість води, Па·с; w_2 – швидкість руху повітряного міхура в каналі, м/с; w_0 – середня швидкість по перетину каналу, м/с; l_2 – характерний розмір повітряного міхура, м; μ_k – об'ємна концентрація повітря по відношенню до обсягу води; D – гідравлічний діаметр каналу ($D = 4F/\Pi$), м.

Велике значення під час руху повітряного міхура уздовж верхньої стінки суднового танка мають гідрофобні властивості (в основному властивість рідини

змочувати поверхню) матеріалу з якого ця поверхня виготовлена. Згідно з даними експериментальних досліджень, викладених в роботах на сили молекулярного прилипання води до твердої стінки впливають такі чинники як: площа контакту, градієнт концентрації розчиненого у воді газового компонента, а також крайові кути між твердою поверхнею і рідиною.

При теоретичному моделюванні процесу руйнування паразитного повітряного обсягу всередині баластного танка, який заповнений водою отримання точних кількісних результатів неможливо. В основному цей недолік чисельного експерименту викликаний такими факторами як:

- відсутність високої повторюваності результатів в реальному житті, тому що руйнування повітряного міхура на ряд дрібних залежить від поточного значення величини поверхневого натягу баластної води, її щільності, солоності і тому є унікальним в кожному конкретно даному випадку;

- необхідність використання такої великої кількості розрахункових даних, які в даний час неможливо обробити сучасними обчислювальними комплексами.

У зв'язку з вищевикладеним під час теоретичних досліджень основною ціллю було отримання якісних результатів, що відображають зміну базових експлуатаційних характеристик судна на хвилюванні. Також визначалися нові данні, які описують поведінку паразитного обсягу повітря в судовому баластному танку в ході процесу його руху і розпаду на ряд дрібних повітряних обсягів.

Найголовнішим питанням при вирішенні задачі про руйнування паразитного повітряного міхура всередині баластного танка є швидкість зменшення його обсягу під час впливу на нього струменів повітря під тиском. Ці результати були отримані в ході теоретичних досліджень і вони показані на рисунку 1. На графіку, на осі ординат відкладені значення сумарного обсягу паразитного повітря в ході його руйнування, а по осі абсцис розрахунковий час робочого процесу.

Наведені чотири криві відповідають скороченню початкового зовнішнього контуру повітряного міхура при його розподілі вже на кілька пухирців. Вони описують серію чисельних експериментів в ході яких задавалися різні початкові величини обсягу паразитного повітряного міхура. Крива 1– 33 м^3 , 2– 27 м^3 , 3– 21 м^3 и 4– 18 м^3 відповідно. Всі чотири розрахункові криві відповідають випадку, коли тиск ударного повітряного струменя, який руйнує міхур був незмінним і становив $0,3 \text{ МПа}$.

На рис. 1 видно, що, починаючи з моментів часу відповідних діапазону від 1,8 до 2,2 хвилини все криві починають змінюватися практично однаково. Такий збіг вказує на повністю ідентичний характер зменшення повітряного обсягу, що моделюється. Він відповідає швидкому руйнуванню на поверхні води повітряного міхура, оскільки початок цього режиму призводить до різкого скорочення обсягу паразитного повітря від двох до трьох з половиною разів. Саме на цій ділянці зміни всіх кривих можна говорити про спрацювання механізму миттєвої зміни всіх гідродинамічних показників процесу коливання двофазного (водо-повітряного) потоку в баластному танку, що призводить до подальшої зміни основних робочих характеристик судна – його остійності, кута неконтрольованого крену і т. п.

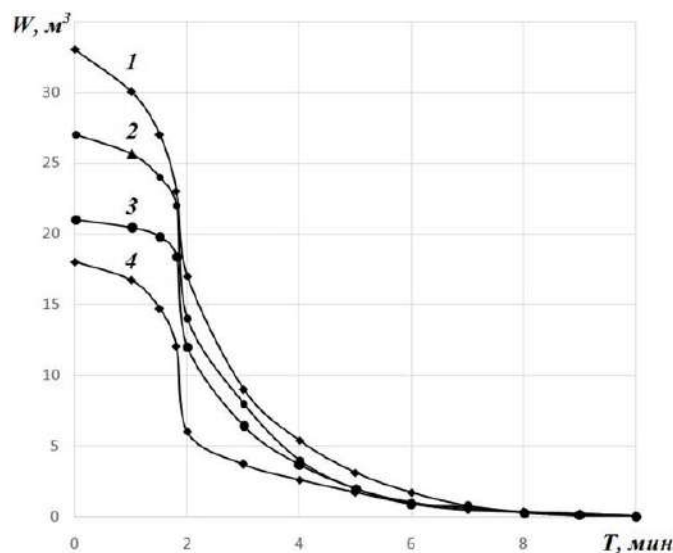


Рисунок 1. – Зменшення обсягу паразитного повітря в баластному танку при тиску ударної повітряної струменя рівному $P_{уд} = 0,3$ МПа

- 1 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 33 м^3 ;*
- 2 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 27 м^3 ;*
- 3 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 21 м^3 ;*
- 4 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 18 м^3 .*

Наступна зміна всіх чотирьох кривих показує, що механізм руйнування повітряного міхура починає ставати однаковим у всіх випадках. Починаючи приблизно з сьомої хвилини все криві практично збігаються між собою. Як видно на рис. 1 на цьому часовому рівні вплив початкових розмірів міхура і механізму його руйнування перестають визначати характер процесу його подальшого руйнування.

Швидкість руйнування паразитного повітряного міхура в баластному

танку також безпосередньо залежить від способу формування повітряних струменів, що його руйнують. Глибина проникнення струменя в повітряний обсяг і воду, а також ступінь тривалості її впливу визначає всі процеси подальшої турбулізації кордону розділу двох середовищ.

В ході численних експериментів було вивчено вплив величини ударного тиску в повітряному струмені на швидкість руйнування паразитного повітряного міхура. Ці результати показані на рисунку 2. Наведені на графіках дані відповідають нульовому куту атаки ударного струменя, тобто випадку, при якому вісь симетрії ударного струменя була перпендикулярна поверхні рівня баластної води в баластному танку. Розрахунок проводився для значення початкового обсягу паразитного міхура що дорівнює 33 м^3 .

З наведених на рис. 1 – 2 розрахункових даних може бути зроблений головний висновок про те, що тиск ударного струменя впливає тільки на початковий процес руйнування паразитного повітряного міхура в баластному танку. Як видно на всіх наведених графіках на першій стадії, протягом початкових двох хвилин після початку подачі ударного струменя відбувається різке зменшення обсягу повітряного міхура. В подальшому, на другій стадії, вплив величини тиску перестає позначатися. В цьому випадку при зменшенні початкового повітряного обсягу настає процес розподілу отриманих при розбивці нових дискретних повітряних обсягів (розмір яких малий).

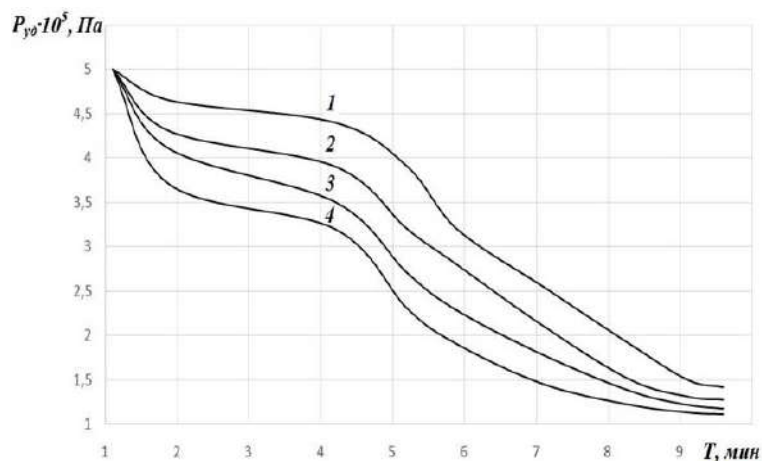


Рисунок 2 – Вплив величини тиску ударного повітряного струменя на час зменшення обсягу паразитного повітря в баластному танку

1 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 33 м^3 ;

2 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 27 м^3 ;

3 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 21 м^3 ;

4 – початковий обсяг паразитного повітряного міхура 18 м^3

порівнянні з початковим міхуром) при значно менших величинах тиску.

Як приклад, на рис. 3 видно, що, починаючи з величини умовної тимчасової межі, що дорівнює 4,5 хвилини для руйнування повітряних бульбашок потрібно значно менший тиск. Тепер його величина становить не 0,5 МПа, а 0,3 МПа.

В ході теоретичних досліджень також було розглянуто питання про те, яким чином впливає кут атаки ударного повітряного струменя, що використовується для руйнування паразитного повітряної каверни на якість процесу руйнування. У цьому випадку в якості основного розрахункового оціночного критерію використовувалася площа фронтальної поверхні взаємодії струменя з межею поділу між повітряним міхуром і водою. Ця площа розглядалася в тій частині простору, в яку переміститься поверхня повітряного міхура через 0,01 секунди. Відлік зміни кута атаки ударного струменя проводився від його повністю вертикального положення, коли струмінь взаємодіє з поверхнею рівня води в баластному танку під прямим кутом.

В ході обчислювальних експериментів було встановлено, що в разі, коли кут атаки стає гострішим, а площа струменя збільшується, то під процес взаємодії поверхні розділу міхура і поверхні води відводиться велика площа. Саме поняття такої площі є величиною умовною, оскільки в процесі поділу початкового повітряного міхура на ряд дрібних цей параметр постійно змінюється.

Результати розрахунку величини зміни площі взаємодії показані на рисунку 3.4, де на осі ординат показано безрозмірне співвідношення поточної площі міхура S_t до його початкової площі S_n . Всі відображені дані відповідають величині площі взаємодії, взятої в момент часу, що дорівнює 0,1 секунди, тобто фактично в момент початку руйнування паразитного повітряного обсягу. Графік дозволяє зробити однозначний висновок – при кутах атаки повітряного струменя, що змінюються в діапазоні від 1 до 14 градусів величина площі взаємодії залишається дуже високою.

Ступінь турбулізації поверхні води в баластному танку дуже сильно впливає на характер її подальшої взаємодії з поверхнею паразитного повітряного міхура. Гідродинамічна нестійкість, що виникає в цьому випадку призводить до більш якісного скорочення обсягу паразитної повітряної каверни. В ході розрахунків було вивчено характер зміни площі поперечного перерізу паразитного повітряного міхура в залежності від часу його

руйнування. Розрахунок проводився для умов, коли міделевий перетин повітряного міхура має чітку форму прямокутника зі сторонами, що дорівнюють 4 та 1 м відповідно і кола, у якого величина радіуса дорівнює 3,192 м. При використанні наведених чисельних величин в обох розрахункових

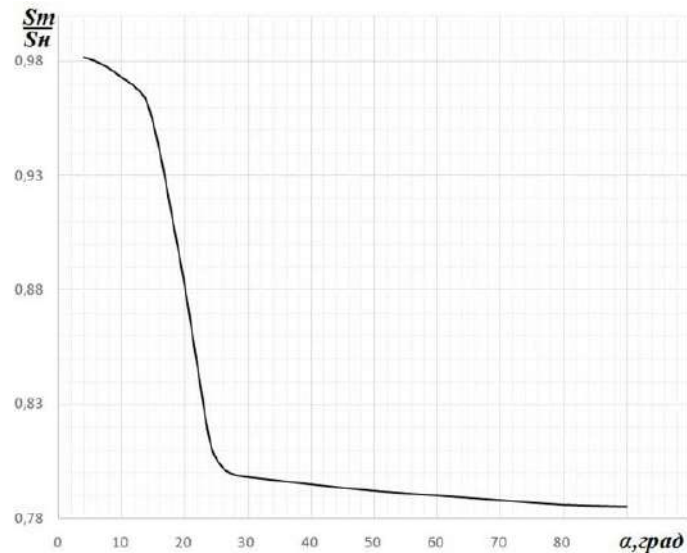


Рисунок 3 – Вплив кута атаки ударного струменя на площу взаємодії межі розділу повітря з водою в момент часу, що дорівнює 0,1 секунди.

Отримані дані численних експериментів відображені на рисунку 4. За аналогією з рис. 3 на графіку на осі ординат показано безрозмірне співвідношення поточної площі міхура S_t до його початкової площі S_n . Розрахунок процесу руйнування повітряного міхура на поверхні води проводився з кроком по часу, що дорівнює 0,01 секунди. На графіках перша крива відповідає повітряному міхуру в формі кола, а друга в формі прямокутника. Як видно на обох графіках основне зменшення обсягу міхура.

1. Початкові дані про рух повітряної бульбашки в рідині можуть бути отримані на підставі динамічної теорії, в основі якої лежить визначення динамічних сил, що діють з боку рідини на бульбашку. На основі цієї теорії встановлено факт скупчення більшої частини паразитних обсягів повітря не в центральних частинах, а саме в кутових зонах баластних танків.

2. Сферичну форму повітряний міхур в рідині може мати тільки при діаметрах менше 18 мм. Для бульбашок, які найчастіше зустрічаються у вигляді медузоподібних структур, отримано вираз, що дозволяє знайти величину мінімальної товщини повітряного міхура, після якої буде відбуватися його руйнування.

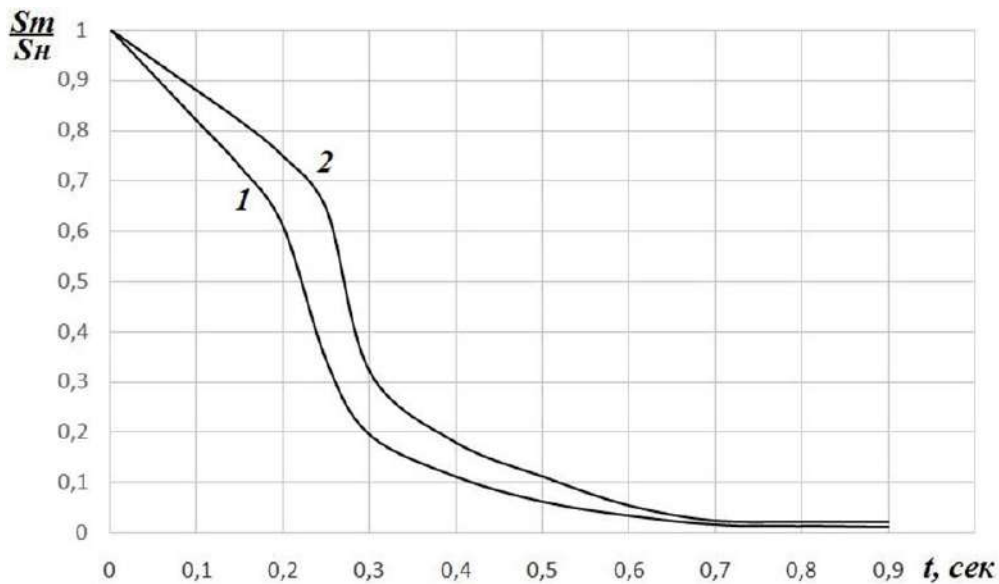


Рисунок 4 – Швидкість зміни площі повітряного міхура
 1 – початкова форма перетину у вигляді кола;
 2 – початкова форма перетину у вигляді прямокутника

3. Розроблена математична модель і кінцево–різницева схема її вирішення передбачає моделювання трьох складових потоків:

- робочого ударного струменя повітря з підвищеним тиском, який рухається від верхньої стінки танка в сторону паразитного повітряного обсягу;
- повітряного міхура, що рухається в довільному горизонтальному напрямку (вліво або вправо) уздовж поверхні води;
- –баластної води в танку, що рухається в бік верхньої стінки танка з хвилюванням поверхневого шару.

4. Значна зміна обсягу паразитного повітря від двох до трьох з половиною раз відповідає часовому діапазону від 1,8 до 2,2 хвилини. Потім характер зменшення паразитного повітряного міхура стає незмінним незалежно від його початкового об'єму. Саме за цей період часу відбувається зміна всіх гідродинамічних показників процесу коливання двофазного (водо–повітряного) потоку в баластному танку, що призводить до подальшої зміни основних робочих характеристик судна – його остійності, кута неконтрольованого крену.

5. Швидкість руйнування паразитного повітряного міхура в баластному танку залежить від способу формування повітряних струменів, що його руйнують. Глибина проникнення струменя в повітряну каверну і воду, а також ступінь тривалості її впливу визначає всі процеси подальшої турбулізації кордону розділу двох середовищ.

6. Тиск ударного струменя впливає тільки на початковий процес руйнування паразитного повітряного міхура в баластному танку.

Протягом перших двох хвилин після початку подачі ударного струменя відбувається різке зменшення обсягу повітряного пухирця. В подальшому, на другій стадії, вплив величини тиску перестає позначатися.

7. При кутах атаки повітряного струменя, що змінюються в діапазоні від 1 до 14 градусів, величина площі фронтальної поверхні взаємодії струменя з межею розподілу між повітряним міхуром і водою залишається високою.

8. Основне зменшення обсягу міхура при його руйнуванні відбувається в середньому через 0,25 секунди, коли ударний струмінь води проходить через його товщину, вчиняє турбулізацію всієї поверхні розділу повітря та води і викликає нестійкість Релея–Тейлора уздовж всієї поверхні міхура.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям/ Под ред. М. О. Штейнберга. – М. Машиностроение, 1992. – 672 с.

2. Константінов Ю. М., Гіжа О. О. Технічна механіка рідини і газу. – К.: Вища школа, 2002. – 277 с.

3. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Проблемы гидродинамики и их математические модели. М.: Наука. 1973. – 416 с.

4. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Т. 6. Гидродинамика. – М.: Наука, 1986. 736 с.

5. Лэмб Г. Гидродинамика. Гос. изд-во технико-теоретической лит-ры. М.–Л. 1947. 928 с.36.

6. Мешков Е. Е., Невмержицкий Н. В., Рогачёв В. Г., Янилкин Ю. В. О возможной роли масштабного фактора в проблеме турбулентного перемешивания. Труды международной конференции V Харитоновские тематические научные чтения, Саров, 17–21 марта 2003 г, под редакцией А. Л. Михайлова, с. 415–418.92. Халипа В. М., Вамболь С. О., Міщенко І. В., Прокопов О. В.

7. Си–Дии Ю. Некоторые аналитические аспекты динамики пузырьков. Труды американского общества инженеров механиков. Теоретические основы инженерных расчетов. Сер. D, 1965. – №4. – с. 157–174.43. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.

8. Дерягин Б. В., Чураев Н. В., Муллер В. М. Поверхностные силы. – М.: Наука, 1985. – 399 с.

9. Li. J. Euler–Lagrange simulation of flow structure formation and evolution in dense gas–solid flows. Enschede, 2002. 212 p.
10. Massey Bernard. Mechanics of Fluids. – London and New York: Taylor&Francis, 2006. – 709 p.13.

УДК 629.08

**СИСТЕМА ЗБОРУ ДАНИХ ПРО ВИТРАТИ ПАЛИВА
ВІДПОВІДНО ДО ДОДАТКА VI МК МАРПОЛ 73/78**

Мазур Тетяна Миколаївна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»

старший викладач суднових енергетичних установок і систем
mazur@dinuoma.com.ua

Тукалов Вячеслав Єфимович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»

асистент кафедри суднових енергетичних установок і систем
заступник начальника ХОСП ІБТОФ, ПрАТ «УДП»,
механік 2-го розряду
tukalovviacheslav@dinuoma.com.ua

З 01.03.2018 вступили в силу поправки до Додатка VI до Міжнародної конвенції по відвертанню забруднення з суден (МК МАРПОЛ 73/78), прийняті Резолюцією ІМО МЕРС.278 (70) стосовно Системи збору даних про витрати палива суднами. Відповідно з даними поправками на борту суден с валовою місткістю 5000 і більше і що здійснюють міжнародні рейси має бути в наявності «План управління енергоефективністю судна (Частина II)» з описом методології і процедур збору даних про витрати палива (далі-План).

Цей План має бути розроблений судовласником або компетентною організацією і спрямований до Морської Адміністрації прапора або Визнаної організації для розгляду. Підтвердження відповідності Плану вимогам Пр. 22.2 Додатка VI до МК МАРПОЛ оформлюється з використанням однойменного документу, який повинен зберігатися на судні з 01.01.2019 (форма цього документу представлена на рис.1).

Починаючи з 01.01.2019 на судах необхідно здійснювати збір даних про витрати палива відповідно до процедур і методології, викладених у Плані. Цей безперервний процес повинен був тривати до 31.12.2019 і повторюється впродовж кожного подальшого календарного року.

Упродовж трьох місяців після закінчення кожного календарного року, судно повинне надати Адміністрації Прапора або уповноваженій нею організації зведення про кількість витраченого палива, пройдену відстань і час в дорозі для перевірки (верифікації). При позитивних результатах розгляду даних річного звіту, на судно видаватиметься документ «Посвідчення про відповідність звітності про витрати палива», що передбачено Правилем 6.6 Додатку VI до МК МАРПОЛ 73/78 (див. рис.2).

**ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ
ЧАСТИ II ПЛАНА УПРАВЛЕНИЯ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СУДНА (SEEMP)**
**CONFIRMATION OF COMPLIANCE
SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN (SEEMP) PART II**

Выдано на основании положений Протокола 1997 г., с поправками, об изменении Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, изменённой Протоколом 1978 года к ней (далее «Конвенция») по согласованию Правительства _____ (полное наименование Стороны)

_____ (полное наименование Стороны)

Issued under the provisions of the Protocol of 1997, as amended, to amend the International Convention for the Prevention of Pollution by Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 related thereto (hereinafter referred to as "the Convention") under the authority of the Government of: _____

_____ (full designation of the Party)

« Maritime Register of Shipping.

Сведения о судне:
Particulars of ship:

Название судна Name of ship	Регистровый номер или позывной сигнал Distinctive number or letters	Порт приписки Port of registry	Валовая вместимость Gross tonnage	Номер ИМО IMO number ¹⁾

Дата пересмотра Части II SEEMP, если применимо:
SEEMP part II date of revision, as applicable: _____

**НАСТОЯЩИМ ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ:
THIS IS TO CONFIRM:**

Принимая во внимание положения Руководства 2016 по разработке Плана управления энергоэффективностью судна (SEEMP), принятого резолюцией МЕРС 262(70), судовой SEEMP разработан и соответствует положениям правила 22.2 Приложения VI к Конвенции.
Taking into account the 2016 Guidelines for the development of a Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) adopted by resolution MEPC.262(70), the ship's SEEMP has been developed and complies with regulation 22.2 of Annex VI of the Convention.

Выдано в _____ (место выдачи Подтверждения)
Issued at _____ (place of issue of Confirmation)

_____ (подпись должным образом уполномоченного лица, выдавшего Подтверждение)
signature of duly authorized official issuing the Confirmation

морской регистр судоходства
Maritime Register of Shipping

начальник или штамп организации
head or stamp of the
authority as appropriate

№ _____

¹⁾ Номер ИМО, присвоенный в соответствии с резолюцией ИМО А.1117(30).
In accordance with the IMO Ship Identification Number Scheme, adopted by the Organization by resolution A.1117(30).

*Рис. 1. Форма підтвердження
для ч. II Плану [1]*

**УДОСТОВЕРЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ
ОТЧЕТНОСТИ ПО РАСХОДУ ТОПЛИВА**
**STATEMENT OF COMPLIANCE
FUEL OIL CONSUMPTION REPORTING**

Выдано на основании положений Протокола 1997 г., с поправками, об изменении Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, изменённой Протоколом 1978 года к ней (далее «Конвенция») по согласованию Правительства _____ (полное наименование Стороны)

_____ (полное наименование Стороны)

Issued under the provisions of the Protocol of 1997, as amended, to amend the International Convention for the Prevention of Pollution by Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 related thereto (hereinafter referred to as "the Convention") under the authority of the Government of: _____

_____ (full designation of the Party)

Maritime Register of Shipping.

Сведения о судне:
Particulars of ship:

Название судна Name of ship	Регистровый номер или позывной сигнал Distinctive number or letters	Порт приписки Port of registry	Валовая вместимость Gross tonnage	Номер ИМО IMO number ¹⁾

**НАСТОЯЩИМ ЗАЯВЛЕНО:
THIS IS TO DECLARE:**

1. Что судно в адрес Администрации представлены данные, требуемые правилом 22А Приложения VI к Конвенции, охватывающие судовые операции с _____ по _____ и _____.
That the ship has submitted to this Administration the data required by regulation 22A of Annex VI of the Convention, covering ship operations from _____ through _____ and _____.

2. Данные были собраны и предоставлены в соответствии с методикой и процессами, предписанными в Судовом плане управления энергоэффективностью судна, который действовал в период с _____ по _____.
The data was collected and reported in accordance with the methodology and processes set out in the ship's SEEMP that was in effect over the period from _____ through _____.

Настоящее Удостоверение о соответствии действительно до _____.
This Statement of Compliance is valid until _____.

Выдано в _____ (место выдачи Удостоверения)
Issued at _____ (place of issue of Statement)

_____ (подпись должным образом уполномоченного лица, выдавшего Удостоверение)
signature of duly authorized official issuing the Statement

морской регистр судоходства
Maritime Register of Shipping

начальник или штамп организации
head or stamp of the
authority as appropriate

№ _____

¹⁾ Номер ИМО, присвоенный в соответствии с резолюцией ИМО А.1076(28).
In accordance with the IUC ship identification number scheme, adopted by the Organization by resolution A.1076(28).

*Рис. 2. Форма посвідчення про
відповідність [1]*

Етап систематичного моніторингу енергоефективності судна включає: збір оперативної інформації, що відноситься до енергоефективності судна; кількісний вимір ключових характеристик, що визначають енергетичну ефективність, з використанням схвалених інструментів моніторингу (ЕКЕЕ-експлуатаційний коефіцієнт енергоефективності); періодичну перевірку, аналіз і оцінку поточного стану енергоефективності судна, з урахуванням поставлених цілей.

Оцінка і поліпшення є фінальним етапом процесу управління енергоефективністю. Результати цього етапу є ввідними даними для початку наступного циклу управління енергоефективністю судна, а саме для першого

етапу циклу - "Планування". Метою оцінки є визначення міри впровадження і ефективності схвалених енергетичних заходів. [3]

Метою нових вимог Міжнародної морської організації (ІМО) до звітності, що вступили в силу 1 березня 2018 року, являється підвищення енергоефективності міжнародного судноплавства. Система збору даних призначена для постачання ІМО конкретними даними з витрат палива, які повинні допомогти державам-членам організації приймати рішення про подальші заходи, які необхідні для підвищення енергоефективності, і враховувати викиди парникових газів при міжнародних перевезеннях. [6]

Ці вимоги носять обов'язковий характер і спрямовані на збір та аналіз даних з викидів, що відносяться до морської індустрії.

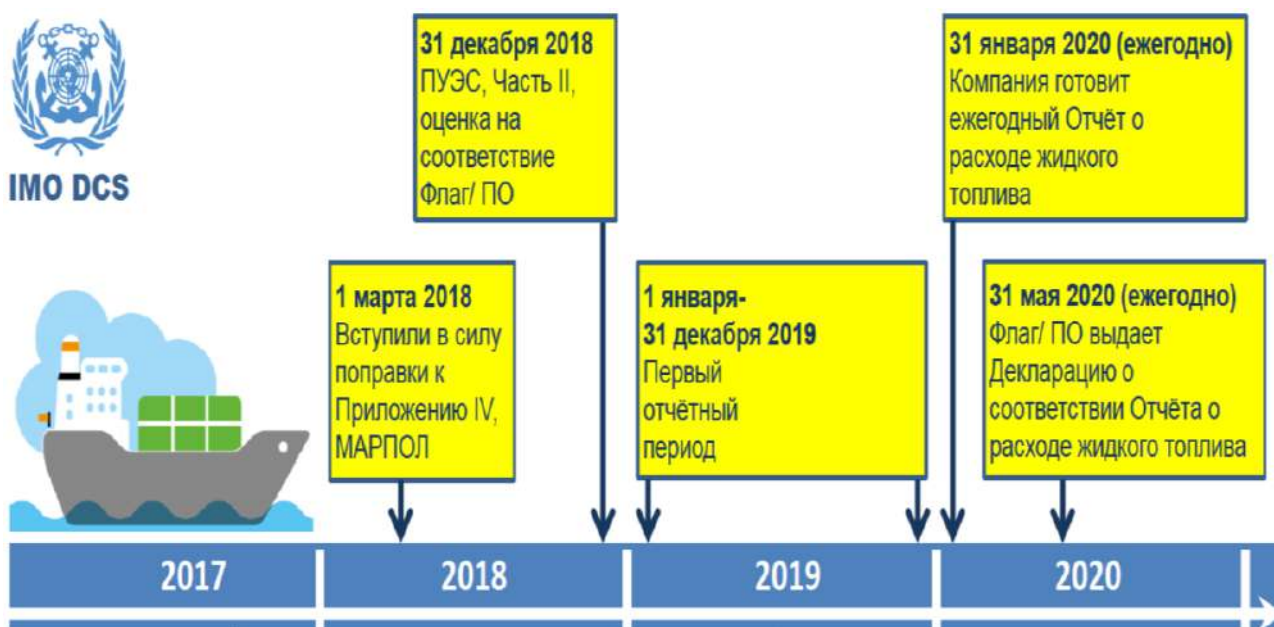


Рис 3. Етапи і звітні періоди моніторингу палива.[6]

Відповідно до нового Правила 22А про збір і представлення даних про споживання суднового палива, судам валовою місткістю 5000 тонн і більше буде необхідно збирати дані з витрати кожного виду палива, яке вони використовують, а також інші, додатково вказані дані, включаючи показники транспортної діяльності. На ці судна доводиться приблизно 85% викидів вуглекислого газу від міжнародних морських перевезень. Нижче наводиться форма плану по збору даних відповідно до рекомендацій ІМО - МЕРС 70/18/Add.1 Annex10:

ПРИМІРНА ФОРМА ПЛАНУ ЗБОРУ ДАНИХ ПО ВИТРАТАМ ПАЛИВА СУДНАМИ (ЧАСТИНА II ПУЕС)

1. Відомості про судно

Назва судна	
Номер ІМО	
Компанія	
Прапор	
Тип судна	
Валова місткість	
NT	
DWT	
ККЕЕ	
Льодовий клас	

2. Форма обліку змін, що вносяться до Плану збору даних про витрати суднового палива

Дата внесення змін	Змінене положення

3 Суднові двигуни, інші споживачі суднового палива і типи використовуваного суднового палива

	Двигуни, інші споживачі суднового палива	Потужність	Типи суднового палива
	Тип/модель головного двигуна	(кВт)	
	Тип/модель допоміжного двигуна	(кВт)	
	Котел	(...)	
	Генератор інертного газу	(...)	

3. Коефіцієнт викидів

CF - безрозмірний коефіцієнт перетворення витрат суднового палива у викиди CO₂, зазначений в Керівництві 2014 за методом обчислення фактичного конструктивного коефіцієнта енергоефективності (ККЕЕ) для нових суден (резолюція МЕРС.245 (66)) з поправками. Загальний річний обсяг викидів CO₂ розраховується шляхом множення річних витрат суднового палива на CF для даного типу палива.

Тип суднового палива	C_F (т CO ₂ /т палива)
Дизельне/газойль	3,206
Легке рідке паливо (ЛРП)	3,151
Тяжке рідке паливо (ТРП)	3,114
Зріджений нафтовий газ (ЗНГ) (Пропан)	3,000
Зріджений нафтовий газ (ЗНГ) (Бутан)	3,030
Зріджений нафтовий газ (ЗНГ)	2,750
Метанол	1,375
Етанол	1,913
Інше (.....)	

5. Метод вимірювання витрати суднового палива

Метод вимірювання, застосовуваний на даному судні, наведено нижче. В описі пояснюється процедура вимірювань і розрахунку річних значень, вказується використане вимірювальне обладнання і т. п.

Метод	Опис

6. Метод вимірювання пройденної відстані

Опис

7. Метод вимірювання часу в дорозі в годинах

Опис

8. Процедури надання даних Адміністрації

Опис

9. Якість даних

Опис

Дані про витрати палива відповідно до методології, включеної в ПУЕС, необхідно передавати в базу даних ІМО за формою, яка приведена на рис.4

СТАНДАРТИЗОВАННЫЙ ФОРМАТ ОТЧЕТА СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ
STANDARDIZED DATA REPORTING FORMAT FOR THE DATA COLLECTION SYSTEM

[illegible]

Рис. 4. Форма звіту збору даних [2].

Дані, які вказуються в таблиці на рис.4 :

1. Відповідно до схеми ідентифікації даних судна ІМО, прийнятою Організацією в резолюції А.1078 (28).
2. Як визначено в правилі 2 Застосування VI МАРПОЛ або іншим.
3. Валова місткість повинна розраховуватися відповідно до Міжнародної конвенції про обмір суден 1969 року.
4. NT слід розраховувати відповідно до Міжнародної конвенції про обмір суден 1969 року. Якщо це не застосовано, відмітьте "N/A".
5. DWT означає різницю в тоннах між водотоннажністю судна у воді з щільністю 1,025 кг/м³ при осіданні до літньої ватерлінії і осіданні порожнім. Літня вантажна ватерлінія має бути визначена як максимальне осідання вказане в інформації про остійність, схваленої Адміністрацією або організацією визнану нею.
6. EEDI слід розраховувати відповідно до Керівництва 2014 року про метод розрахунку досягнутого Індексу енергоефективності (EEDI) для нових суден, прийнятим резолюцією МЕРС 245 (66). Якщо не застосовано, відмітьте "N/A".

7. Льодовий клас повинен відповідати визначенню, викладеному в Міжнародному кодексі для суден, працюючих в полярних водах (Полярний кодекс), прийнятих резолюціями МЕРС.264 (68) і MSC.385 (94). Якщо це не застосовано, відмітьте "N/A".

Облік споживання палива на борту повинен включати усі наявні на борту споживачі палива - головний двигун, допоміжні двигуни, газові турбіни, котли для кожного типу палива, коли судно в русі або на стоянці. Методи збору щорічної інформації забезпечуються в наступному порядку:

1.Метод, що використовує накладні на паливо (bunker delivery notes - BDN) визначає щорічно кількість спожитого палива використовуючи дані накладних на паливо (BDN), які поставляються на борт при бункеруванні судна і використовуються відповідно до вимоги Конвенції МАРПОЛ- 73/78, Додатка VI, Пр. 18.

2.Метод, що використовує витратоміри, визначає щорічна кількість спожитого палива шляхом підрахунку пройденого палива через витратоміри. У разі поломки витратомірів, має бути використаний метод виміру рівня палива в танках. Підрахунок щорічної кількості спожитого палива може бути визначений підсумовуванням щоденних свідчень витратомірів. Витратоміри потрібні для контролю палива мають бути розташовані так, щоб забезпечити контроль усього споживаного палива.

3. Метод виміру спожитого палива може використати процедуру, яка ґрунтується на контролі рівня палива в танках.

Визначення палива в танках може бути таким способом.

Перед початком вимірів рівня палива в танках:

- старшим механіком призначається особа, яка виконуватиме виміри;
- визначаються танки, виміри яких необхідно виконати;
- оглядається вимірювальне устаткування (на предмет їх цілісності);
- готується документи для нанесення результатів вимірів;
- якщо виміри значно відрізняються (із-за хитамиці) - потрібно збільшити кількість вимірів для кожного танка.

Після закінчення вимірів:

- особа, що виконує виміри в танках- передає результати вимірів старшому механікові;
- старший механік вносить усі дані в журнал;

- за калібрувальними таблицями кожного танка визначається об'єм палива, що залишилося, в танку.

Процедура за визначенням палива при бункеруванні.

Старший механік або інше призначене обличчя судна перевіряє усі танки для бункерування і заповнює відповідну частину форми "Розрахунок бункерування".

Облік всього кількості бункерного палива (тобто HFO, ULSHFO, MGO або LSFOs) записується окремо. Загальна практика - планувати бункерування в порожні танки. Якщо це не представляється можливим необхідно враховувати паливо, що залишилося в танку.

Призначений помічник виконує бункерний план, контролює процес бункерування і забезпечує, щоб процес бункерування проходив згідно з процедурою.

Дії для забезпечення правильного процесу бункерування :

- виконати перед бункеровкою огляд баржі спільно з призначеним помічником капітана в порядку визначення точної кількості палива на борту;
- перевірити усі танки для бункерування;
- зафіксувати документально залишки в паливних танках перед початком бункерування (спільно з командою бункеровальної баржі);
- підписати і отримати копію звіту про залишки в танках (копія має бути прикладена до бункерної накладної);
- запросити капітана про початок операції з прийому палива;
- після завершення бункерування, капітан і старший механік повинні організувати огляд судна і бункерованої баржі, такий як і перед бункеровкою;
- старший механік переглядає бункерні накладні на відповідність з МАРПОЛ 73/78 Додаток VI, представлені баржою, яка бункерує;
- впродовж огляду старший механік порівнює отриману кількість палива і кількість палива вказаного в інформації від компанії (стосовно якості та кількості);
- старший механік і капітан підписують бункерні накладні тільки тоді, якщо усі дані зійшлися.

Регулярно повинна проводитися перевірка між кількістю палива, визначеного при бункеруванні і кількістю палива, визначеного по вимірах в танках. Після завершення кожної операції з бункерування старший механік

виконує перевірку між виконаними вимірами палива в танках і бункерними накладними.

Кількість палива і номер накладної реєструються в машинному журналі. Результати вимірів фіксуються в машинному журналі. Після визначення кількості палива в танках при бункеруванні і визначення кількості палива в танках по вимірах, обчислюється погрішність і фіксується в машинному журналі.

Після визначення кількості палива в танках при бункеруванні і визначення кількості палива в танках з вимірів, обчислюється погрішність і фіксується в машинному журналі. Якщо кількість палива визначена у накладних відрізняються від кількості палива визначеного при вимірах в танках більш ніж на 3%, необхідно:

- виконати повторний обмір танків на судні;
- при підтвердженні розбіжності написати офіційний протест у бункерну компанію, при цьому інформувати судовласника.

Старший механік відповідальний за облік і виконання вимірів по кількості палива в танках.

Облік, збереження даних по виконаних вимірах рівня палива в танках здійснюється:

- перед і після кожної операції по бункеруванню судна щодня (у один і той же період часу);
- при кожному заході і виході з порту;
- в порту.

Уся інформація по вимірах фіксується в журналі системи збору даних.

Інформація по виконаних вимірах і підрахунках передається капітанові для подальшої відправки в компанію через e-mail повідомлення. Відповідальна особа в компанії збирає усі журнали, які надійшли з судна за звітний період.

У кінці кожного року на підставі отриманих журналів з суден відповідальна особа компанії :

- виконує підрахунок загального об'єму спожитого палива за звітний період;
- готує щорічний звіт;
- направляє щорічний звіт в перевіряючу компанію.

Перед початком вимірів старший механік або член екіпажу, призначений старшим механіком для виконання вимірів, повинні переконатися, що:

- вимірювальна рулетка має достатню довжину для виконання виміру;
- вимірювальна рулетка промаркірована в метричній системі (метр, сантиметр, міліметр);

- маркіровки видно і зрозуміло;
- вимірювальна рулетка не перекручена і не спрощена;

У разі, якщо яка-небудь з вищеперелічених дій не виконується вимірювальною рулеткою користуватися не можна і при обліку споживання палива може проходити втрата даних. У випадках, коли має місце з яких-небудь причин втрата даних, старшому механікові необхідно якнайшвидше виконати обміри танків з метою усунення втрати даних. У випадках, коли втрата даних не була виявлена своєчасно, суперінтендант повинен закрити втрату даних вручну, використовуючи середнє споживання палива попереднього і наступного дня.

$$V = (V_{pd} + V_{nd}) / 2$$

де,

V - спожите паливо

V_{pd} - спожите палива в попередній день;

V_{nd} - спожите паливо наступного дня.

План з контролю і збору інформації за спожитим паливом повинен проходити регулярну перевірку і ревізію на предмет наявності нових нормативних документів, цілісність існуючого устаткування і так далі. Перевірка плану здійснюється з періодичністю 12 місяців. Перевірку плану виконує відповідальна особа компанії.

Виконання перевірки повинне здійснюється за наступними критеріями:

- перевірка наявності поправок до Конвенції МАРПОЛ. За наявності поправок, план має бути переглянутий і при необхідності відкоригований;
- перевірка наявності змін у складі джерел споживання палива.

Якщо з яких-небудь причин склад джерел споживання палива змінився - відповідні коригування необхідно ввести до розділів Плану. При внесенні змін до Плану, версія його змінюється і відповідні записи робляться в Частині А Плану. Пройдена відстань впродовж рейсу судна своїм ходом має бути включена у збір даних за звітній період (календарний рік). У випадках втрати даних по пройденому шляху при використанні автоматичної електронної навігаційної системи капітан усуває втрату даних, використовуючи відновлення системи відповідно до журналу.

Час в дорозі, що представляється Адміністрації, повинен бути підрахований, коли судно рухається своїм ходом. Для виключення втрати даних за часом знаходження судна в морі відповідальний оператор повинен негайно зв'язатися з капітаном і підняти дані з Коносаменту. Втрату даних можна відновити, розрахувавши різницю в годинах між часом прибуття і відходу.

$$T(SEA) = Date (ARRIVAL) - Date (DEPARTURE)$$

Багато судновласників впроваджують в роботу судові системи контролю витрати палива. Це пов'язано з тим, що установка подібних систем забезпечує судновласникові ряд переваг, включаючи такі:

- економія пального, а значить і засобів судновласника, збільшує продуктивність усієї судноплавної компанії в цілому і її конкурентоспроможність на сучасному ринку, що динамічно розвивається;
- поліпшення паливно-енергетичного балансу судна має на увазі пониження собівартості перевезень і дає можливість судноплавній компанії вести технічно і фінансово грамотну політику в області ефективного використання пального на судні;
- впровадження передового судового контрольно-діагностичного комплексу дозволяє забезпечити облік ТЕР і дає значну його економію;
- суднова система контролю витрати палива дає можливість враховувати кількість витраченого пального за конкретні експлуатаційні проміжки часу (рейс, навігація);
- система дозволить оцінити фактично витрачену кількість пального споживачами і підвищить енергоефективність суден.

Суднові контрольно-діагностичні комплекси (КДК) є багатофункціональною судовою системою і використовується не лише для контролю і обліку витрати палива, але і для видаленої діагностики роботи дизелів і ГЛОНАСС/GPS- моніторингу флоту [4].

Впровадження судового КДК забезпечить виконання таких завдань :

- формування паливних звітів у будь-який час за будь-який звітний період;
- отримання даних з витрат палива кожного споживача паливно-мастильних матеріалів за певний період,
- визначення витрати палива з прив'язкою до проходження судна контрольних точок, завдяки здійсненню ГЛОНАСС-моніторингу;

- аналіз технічного стану конкретного дизеля за певний період;
- сповіщення про вихід показників за допустимі межі;
- забезпечення безаварійної експлуатації дизелів завдяки відстежуваного технічного стану двигунів у реальному часі;
- візуалізація даних на панелі оператора для діагностики роботи дизелів і спостереження за витратою пального.

Безперечною перевагою суднової системи контролю витрати палива є відсутність впливу людського фактору при обліку паливно-мастильних матеріалів, що унеможливорює спотворення даних. Достовірність отримуваних даних також забезпечується високою точністю приладів обліку, погрішність яких не перевищує 1%.

Комплексна суднова система контролю витрати палива допомагає своєчасно виявити технічні несправності, коли споживачі пального на судні функціонують нормально за зовнішніми ознаками, а аналітичні дані сигналізують про незбалансовану роботу механічної або електричної частин. Судновий контрольно-діагностичний комплекс дає точні дані при широкому діапазоні температур. При установці цієї системи з'являється можливість експорту даних судновласникові. При цьому інформація прочитується легко, не потрібно додаткову розшифрування даних.

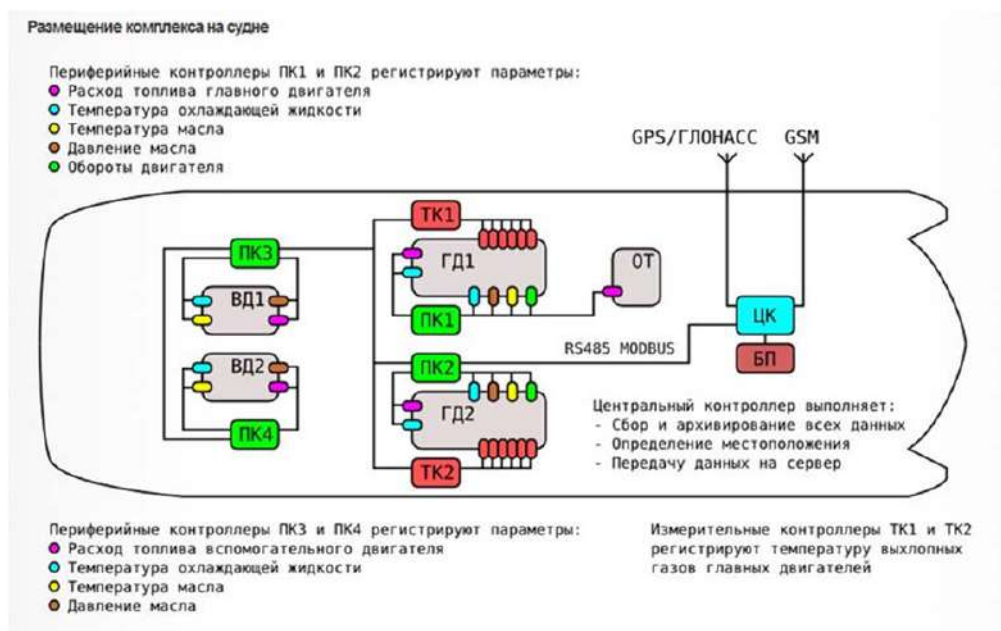


Рис. 5. Установка суднової системи моніторингу палива [5]

До переваг використання суднової системи контролю витрати палива відноситься і те, що контрольно-діагностичний комплекс є частиною

комплексної системи видаленого моніторингу, що гарантує абсолютну захищеність від втручання в технічну і електронну схему системи. Команда не може «обдурити» систему, вона є для нього закритою, і будь-які спроби втручання стануть відомі судновласникові. У результаті у судновласника з'являються реальні дані про витрату пального, що дисциплінує команду.

Таким чином, така система контролю витрат палива дає можливість судновласникові вести об'єктивний і усебічний облік роботи кожного споживача палива на судні, своєчасно проводити заміну запчастин, скоротити витрати на ремонт, техобслуговування і паливо в цілому, створити дисципліновану і відповідальну команду.

Зібрані дані, що надаються Адміністрацією Прапора у Базу Даних ІМО для розгляду витрати палива, використовуються для анонімної публікації. Судновласники і оператори тих суден які заходять в порти країн Євросоюзу, також повинні брати до уваги нову європейську Постанову (EU) 2015/757 з Моніторингу, Звітності і Верифікації викидів вуглекислого газу у сфері морських перевезень (Monitoring, Reporting and Verification of Carbon Dioxide emissions for Shipping (EU - MRV), що набула чинності з 1 січня 2018 р.

Згідно з постановою (EU) 2015/757 кожне судно понад 5000 р.т., задіяне в комерційному перевезенні і заходить в європейський порт, зобов'язане відстежувати і повідомляти необхідну інформацію про викиди вуглекислого газу. Ця постанова вже торкнулася близько 15000 суден, кожне з яких повинне буде щорічно звітувати Європейській Комісії після проходження незалежної перевірки органом, акредитованим відповідно до міжнародного стандарту ISO 14065.

Рішення, прийняті Євросоюзом (ЄС) по судовому паливу, входять в протиріччя з нормами ІМО (Додаток VI до Конвенції МАРПОЛ) і визначають жорсткіший режим в портах європейських держав.

Міжнародна палата судноплавства, ECSA, Асоціація судновласників Азії, Інтеркарго і Інтертанко звернулися ДО Європейської комісії з проханням привести у відповідність регіональну директиву по MRV з глобальною системою ІМО з витрат палива, оскільки здійснення 2-х режимів даних про використання палива значно збільшують адміністративне навантаження на судновласників. Системи ЄС і ІМО мають істотні відмінності за часом надання даних, частоті надання даних у використанні перевіряючих органів, в публічній доступності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978 г. к ней. Книга III. – СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017. – 412 с.

2. Сборник № 58 резолюций ИМО.-СПб.: АО "ЦНИИМФ", 2018 г. - 176 с.

Резолюция ИМО МЕРС.282(70)- Руководство 2016 года по разработке Плана управления энергоэффективностью судна.

Сайти інтернета:

1. <http://seafarers.com.ua/guidelines-for-the-development-of-the-ship-energy-efficiency-management-plan>

2. <https://www.iso.org/standard/40685.html>

3. <http://portnews.ru>

4. <http://www.phme.org.ua/news.html>

5. <https://seacomm.ru/dokumentacija/7285/>

6. <https://ibicon.ru/sudovaya-ekspluatatsionno-tekhnicheskaya-dokumentatsiya>

УДК 621.431

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ НАКОПИЧЕННЯ ПРОДУКТІВ ЗНОСУ У ВІДПРАЦЬОВАНІЙ ЦИЛІНДРОВІЙ ОЛИВІ

Разінкін Роман Олександрович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри суднових енергетичних установок та систем

razinkin21@gmail.com

Імітаційне моделювання є найбільш універсальним методом дослідження систем і кількісної оцінки характеристик їх функціонування [8]. При імітаційному моделюванні динамічні процеси системи-оригіналу підмінюються процесами, імітованими в абстрактній моделі, але з дотриманням таких самих співвідношень тривалості і тимчасових послідовностей окремих операцій [11]. Тому ми застосували метод імітаційного моделювання для розробки імітаційної моделі накопичення продуктів зносу у відпрацьованій циліндровій оливі.

Концентрації продуктів зносу у відпрацьованій циліндровій оливі утворюють n -мірний вектор спостережень (ознак), що характеризують об'єкт діагностування. Простір ознак залежно від технічного стану об'єкта діагностування розділяється на класи справного і несправного стану. Причому класи в просторі ознак трибмоніторингу перетинаються. Проведення бінарної

класифікації простору спостережень вимагають розробки вирішальних правил ухвалення рішення про порогові значення діагностичних параметрів в умовах нестачі інформації.

Мета статті – охарактеризувати імітаційну модель накопичення продуктів зносу у відпрацьованій циліндровій оливі.

Останніми роками цією проблемою займалися як зарубіжні, так і вітчизняні вчені, серед них – І. В. Візницький, Г. П. Кича, Л. П. Клименко, Г. В. І. Сєдих, С. Щукін та ін.

Найважливішою ланкою у розв'язку будь-якої дихотомічної задачі діагностування є розробка еталонної діагностичної моделі. У статті з використанням ймовірнісного статистичного підходу здійснено розробку імітаційної моделі накопичення продуктів зносу деталей циліндро-поршневої групи крейцкопфних малообертальних дизелів у відпрацьованій циліндровій оливі і на її основі отримано критерії, що дають змогу оцінити технічний стан об'єкта діагностування за даними трибмоніторингу [7].

Конструктивні особливості крейцкопфних малообертальних дизелів дають можливість розрахункової оцінки усередненої концентрації продуктів зносу у відпрацьованій циліндровій оливі. Знання таких оцінок дає змогу здійснити розпізнавання технічного стану деталей циліндро-поршневої групи різних типів судових малообертальних дизелів, ґрунтуючись тільки на апіорних даних цих показників надійності їх роботи. Визначивши об'єм зношеного металу з деталей циліндро-поршневої групи, що труться, за певний часовий проміжок, можна розрахувати концентрацію цього металу в об'ємі відпрацьованої циліндрової оливи. Подання оливи на дзеркало циліндрової втулки дозоване, тому кількість циліндрової оливи $B_{цм}$, поданої на дзеркало циліндрової втулки за той самий проміжок часу може бути розраховано за виразом:

$$B_{цм} = g_{цм} P_e \Delta \tau k_y \quad (1)$$

де $g_{цм}$ – питома ефективна витрата циліндрової оливи, кг/(кВт · ч); P_e – ефективна циліндрова потужність дизеля, кВт; $\Delta \tau$ – проміжок часу, за який розраховується витрата циліндрової оливи, ч; k_y – коефіцієнт, що враховує витрату оливи на вигорання.

Кількість відпрацьованої циліндрової оливи, що стікає в підпоршневі порожнини, виявиться дещо менше, ніж було подано свіжої оливи на дзеркало

циліндрової втулки. Це обумовлено тим, що частина циліндрової оливи витрачається на вигорання за рахунок насосної дії поршневих кілець і його випару з дзеркала циліндрової втулки при знаходженні у високотемпературній зоні **[1Ошибка! Источник ссылки не найден.]**. Кількість оливи, що втрачається, в судових умовах досить легко визначається, як різниця між масою оливи, що пішла з витратної цистерни на мастило циліндрової втулки, і масою оливи, що надійшла в танк відпрацьованої циліндрової оливи за один і той же проміжок часу.

Як правило, для дизелів, які перебувають в хорошому технічному стані і працюють на режимах, близьких до тривалої експлуатаційної потужності (характерно для морських транспортних суден), втрати оливи на вигорання не перевищують 5-8 % [1; 3]. Таким чином, дослідні значення коефіцієнта вигорання коливаються в дуже вузькому діапазоні і дорівнюють 0,92-0,95.

Основним продуктом зносу у відпрацьованій циліндровій оливі є Fe . Його надходження у відпрацьовану циліндрову оливу, як відзначалося раніше, викликане зносом циліндрової втулки, поршневих кілець і кепов голівки поршня. Розглянемо послідовно характерні особливості зносу цих деталей і виконаємо розробку математичних залежностей, що описують швидкість вступу Fe у відпрацьовану циліндрову оливу.

Накопичений експериментальний і теоретичний матеріал, що базується на тривалому досвіді експлуатації судових дизелів різних типів і конструктивних виконань [4; 5; 10; 12; 14], показує, що типова епюра зносу циліндрової втулки має яскраво виражену конусність. На рис. 1 представлена епюра зносу циліндрової втулки, побудована за даними зносу 1800 втулок [4]. При цьому у судового крейцкопфного дизеля спостерігається практично повна відсутність еліптичності, характерної для тронкового двигуна. Це пояснюється тим, що бічне зусилля від тиску газів сприймається у цього дизеля крейцкопфним механізмом.

У роботі [5] на прикладі досвіду експлуатації дизелів 6ДКРН45/120 подано епюри зносу циліндрової втулки, як за висотою, так і за часом роботи (табл. 1). Очевидно, що знос циліндрової втулки є максимальним в районі 1-го і 2-го поршневого кільця при знаходженні поршня у в.м.т., а нижче, приблизно на рівні, рівному $1/3$ ходи поршня, зноси стають мінімальними і незначними.

Причини цього добре зрозумілі. Тут поршневі кільця виявляються практично повністю розвантажені від тиску газів, а умови мастила значно кращі, оскільки товщина масляної плівки на дзеркалі в нижній частині циліндрової

втулки значно вища, ніж у верхній [1; 4]. Таким чином, якщо виконати математичний опис епюру зносу, як функцію від геометричних параметрів, так і в часі, то представляється можливим досить точно розрахувати об'єм зношеного матеріалу з дзеркала циліндрової втулки за певний проміжок часу.

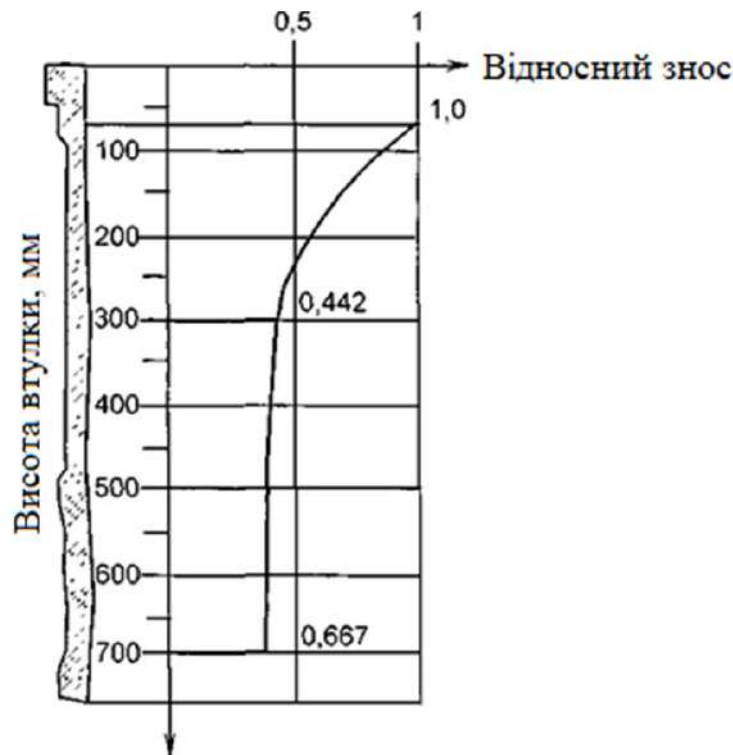


Рис. 1. Типова епюра зносу циліндрової втулки

Враховуючи, що епюри зносу циліндрової втулки крейцкопфних малообертових дизелів мають яскраво виражений характерний вигляд, то можна отримати узагальнені універсальні залежності, які можна буде використати для будь-яких типів малообертових дизелів з прямоточно-клапанним продуванням. З цією метою виконаємо перетворення дослідних даних шляхом введення безрозмірних геометричних змінних. Знос втулки за висотою представимо як функцію від величини відносного ходу поршня $S_{от}$.

Величина зносу, виміряна у верхньому поясі циліндрової втулки, відповідає положенню 1-го поршневого кільця при знаходженні поршня у в.м.т. і є нульовою позначкою за віссю абсцис. Інші значення цієї геометричної змінної розраховуються за виразом $S_{oi} = (L_i - L_1) / S$, де L_i – відстань від верхнього краю циліндрової втулки до i поясу виміру зносу, мм; L_1 – відстань від верхнього краю циліндрової втулки до першого поясу виміру зносу, мм; S – хід поршня, мм.

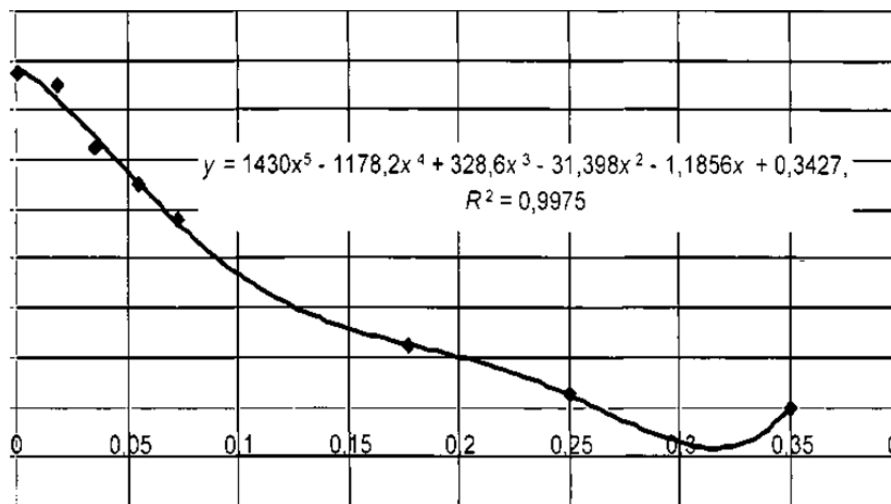
Таблиця 1

Епюри зносу циліндрової втулки за різної величини напрацювання

Відносний хід поршня	Величина відносного радіального зносу циліндрової втулки за різного напрацювання							
0,0021	0,41	0,44	0,49	0,62	0,64	0,67	0,87	0,92
0,0178	0,38	0,53	0,55	0,63	0,68	0,70	0,86	0,89
0,0324	0,31	0,45	0,50	0,55	0,62	0,63	0,68	0,77
0,0489	0,24	0,34	0,41	0,48	0,49	0,59	0,55	0,58
0,0677	0,18	0,23	0,30	0,33	0,37	0,41	0,45	0,47
0,1534	0,05	0,06	0,08	0,10	0,17	0,16	0,17	0,20
0,1987	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Відомо, що гранично допустимий радіальний знос циліндрової втулки I_{np} для цього дизеля дорівнює 2 мм. Тоді по осі ординат у безрозмірному виді знос циліндрової втулки може бути отриманий в результаті наступного перетворення I_i / I_{np} , де I_i – i -е значення радіального зносу циліндрової втулки.

У таблиці 2 подано матрицю вихідних даних після їх перетворення у безрозмірний вид. Вибір виду апроксимуючої залежності для такого типу експериментальних даних, яка задовільно описувала їх як якісно, так і кількісно, та ще і в часі, є непростим завданням. Наприклад, на рис. 2 наведено апроксимацію першого ряду експериментальних даних поліномом 5-го порядку.



4

-0,1

Рис. 2. Результат апроксимації експериментальних даних поліномом 5-го ступеня: точки - експериментальні дані; --- розрахунок за поліномом 5-го ступеня

Величина R^2 має дуже високе значення, практично 1.0. Проте, аналізуючи адекватність апроксимуючої залежності за допомогою методу експертних оцінок, такий її вигляд важко визнати задовільним. Звідси можна зробити висновок, що критерій R^2 для оцінки адекватності апроксимуючої залежності є необхідною, але недостатньою умовою.

Нині для оцінки адекватності математичних моделей експериментальним даним отримав поширення критерій Акаїке AIC [13]. Він більшою мірою, ніж R^2 , враховує кількісний і якісний збіг розрахункових і експериментальних даних. Методом послідовних наближень вдалося встановити вид апроксимуючої залежності, що добре описує всі ряди експериментальних даних. Вона є експоненціально-статечною трьохпараметричною функцією:

$$z = cS_0^{a-1} \exp\left[-\left(\frac{S_0}{b}\right)^a\right], \quad (2)$$

де a , b , c – параметри апроксимуючої залежності, S_0 – відносний хід поршня. Причому a , b є параметрами форми, c – параметром масштабу, що описує трансформацію в часі.

У табл. 2, наведено як значення апроксимуючих коефіцієнтів для кожного ряду даних зносу циліндрової втулки, так і значення критеріїв адекватності розрахункових результатів експериментальним даним. Отже, для усіх рядів даних щодо зносу циліндрової втулки отримані дуже високі значення, а на рис. 3. представлено графічну ілюстрацію для ряду 1 і 8.

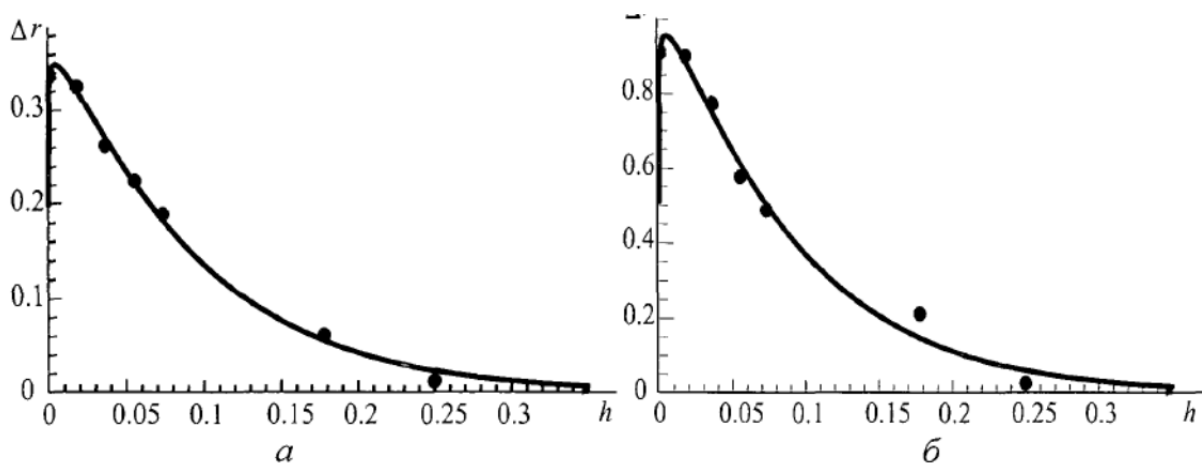


Рис. 3 Результати апроксимації експериментальних даних:
а – ряд 1; б – ряд 8; точки експериментальні дані;
— — результати розрахунку

На рис. 3 відображено якісний збіг результатів розрахунку з експериментальними даними. При цьому слід зазначити, що якщо величина R^2 за апроксимації поліномом 5-го порядку і отриманою експоненціально-ступеневою функцією практично виявилася однаковою, то значення AIC у останньої виявилось нижчим більш ніж у 8 разів.

Аналіз отриманих параметрів апроксимуючих залежностей свідчить про те, що параметри форми епюри зносу не залежать від часу роботи і є практично незмінними. Їх розкид у край незначний і обумовлений, передусім, погрішностями виміру зносу циліндрової втулки. У подальших розрахунках перейдемо до середніх значень коефіцієнтів форми, рівних відповідно $a = 1,06$, $b = 0,09$.

Для обліку зміни параметра масштабу для різних значень напруцювання циліндрової втулки проведемо статистичну обробку масиву даних коефіцієнта c як функцію від відносного радіального зносу у верхньому поясі циліндрової втулки. Використовуючи як незалежну змінну усереднене значення відносного зносу, в поясі 1 і 2 отримуємо лінійну регресійну залежність:

$$c = 1,298z_0^1 + 0,1532 \quad (3)$$

де z_0^1 – відносна величина збільшення діаметру у верхньому поясі циліндрової втулки.

Величина $R^2 = 0,9323$, що свідчить про збіжність розрахункових і експериментальних даних.

Таблиця 2

Значення апроксимуючих коефіцієнтів і параметрів адекватності моделі для різних епюр зносу

Напруцювання ЦВ, тис. ч	a	b	c	R^2	AIC
10,41	1,05	0,07	0,48	0,999	-48
14,91	1,07	0,06	0,84	0,999	-43
16,43	1,08	0,08	0,92	0,999	-46
18,92	1,05	0,08	0,92	0,998	-36
19,86	1,05	0,09	0,96	0,996	-35
20,77	1,06	0,09	1,02	0,995	-33
26,95	1,04	0,08	1,21	0,995	-28
28,89	1,04	0,08	1,30	0,996	-25

Вибір в якості незалежної змінної величини зносу циліндрової втулки у верхньому поясі не випадковий. Традиційно в судновій практиці швидкість зношування циліндрової втулки $I_{\text{цв}}$ оцінюється за зміною діаметру циліндрової втулки у верхньому поясі – в районі 1-2 ПК при знаходженні поршня у в.м.т., оскільки саме цей пояс і визначає ресурсні показники циліндрової втулки. Є велика кількість експериментальних даних з цього питання, представлених як заводами – виробниками дизелів [14, 15], так і отриманих з досвіду їх експлуатації [12]. Тому, орієнтуючись на апіорну інформацію, можна розрахувати теоретичну концентрацію продуктів зносу у відпрацьованій циліндровій оливі за нормального перебігу процесу зношування зі швидкістю, що встановилася, використовуючи отримані математичні залежності (2) (3).

Зупинимося на цьому детальніше. Розглянемо зміну діаметру циліндрової втулки D_i^j в деякий довільний момент часу τ , в j -том перерізі. Її величина може бути розрахована за виразом

$$D_i^j = D + 2z_{0i}^j z_{np}, \quad (4)$$

де D – вихідний номінальний діаметр циліндрової втулки, мм; z_{np} – граничний допустимий радіальний знос циліндрової втулки, мм; z_{0i}^j – відносний радіальний знос циліндрової втулки у момент часу τ , в j -му поясі.

Значення останнього показника визначається за виразом (2) з урахуванням залежності (3).

$$z_{0i}^j = c_i S_0^{j(a-1)} \exp \left[- \left(S_0^j / b \right)^a \right] \quad (5)$$

Визначимо об'єм зношеного матеріалу циліндрової втулки за 1 тис. год. роботи. Для вирішення поставленого завдання розрахуємо відносну зміну діаметру циліндрової втулки Δz_0^1 у верхньому поясі

$$\Delta z_0^1 = 0,5 I_{\text{цв}} / z_{np} \quad (6)$$

Тепер визначимо нове значення коефіцієнта масштабу c_{i+1} за виразом (3.16), і, використовуючи залежність (2), отримаємо значення відносного радіального зносу z_{0i-1} в довільному j -му перерізі у момент часу $\tau_i + \Delta \tau$, де $\Delta \tau$ дорівнює 1 тис. год. роботи.

Очевидно, що зміна величини відносного радіального зносу Δz_0^j в довільному j -му перерізі циліндрової втулки за 1 тис. год. роботи визначиться як різницю

$$\Delta z_0^j = z_{oi+1}^j - z_{oi}^j \quad (7)$$

Отже, з урахуванням відомих геометричних співвідношень, для визначення площі кільцевого проміжку, об'єм зношеного металу циліндрової втулки $\Delta V_{цв}$ за 1000 год. роботи з обліком (3.17) - (3.20) можна записати таким чином:

$$\Delta V_{цв} = \pi S \int_0^{0,35} (D_i^j + \Delta z_0^j z_{пр}) \Delta z^i z_{пр} dS_0. \quad (8)$$

Враховуючи, що Fe в об'ємі зношеного матеріалу циліндрової втулки складає 0,94-0,96 частин, то слід значення $\Delta V_{цв}$ скоректувати на цю величину. Переходячи до маси $\Delta M_{цв}$ зношеного Fe отримаємо остаточне вираження:

$$\Delta M_{цв} = \Delta V_{цв} K_{Fe} \rho_{10^{-3}}, \quad (9)$$

де ρ – щільність заліза, г/см³ ; K_{Fe} – доля змісту заліза в матеріалі циліндрової втулки.

Проведемо розрахунок зносу ПК також за 1000 год. роботи. Зносом кепов і ПК в осьовому напрямі за такий короткий проміжок часу можна нехтувати, зважаючи на розмір. Згідно зі структурно-енергетичною теорією, зношування [9] величина зносу деталей пропорційна роботі тертя. Кільце крейцкопфного малообертального дизеля робить в нормальних умовах один оборот за 2-3 години [6]. Шлях, який проходить кільце по дзеркалу циліндрової втулки за той же проміжок часу, більше ніж в 10^5 разів вище. Відповідно, знос ПК в радіальному напрямі набагато більший, ніж в осьовому напрямі.

Знос ПК в радіальному напрямі залежить від умов змазування і величини тиску в закільцевих об'ємах. Накопичений досвід роботи ПК в крейцкопфних малообертальних дизелях показує, що величина швидкості зношування $I_{ПК}$ першого ПК, що працює в найбільш важких умовах, складає 0,2-0,4 мм/1000 год. Знос інших кілець істотно менший. Як показують теоретичні дослідження [2] і експлуатаційні дані [12], швидкість зношування 2-го і 3-го ПК можна прийняти пропорційно зменшенню тиску в закільцевих об'ємах. Орієнтовно їх величина складає відповідно до 30 і 10 % від значення тиску в закільцевому об'ємі 1-го ПК. Звідси сумарний знос ПК $\Delta V_{ПК}^{\Sigma}$. Визначиться співвідношенням

$$\Delta V_{ПК}^{\Sigma} = \Delta V_{ПК}^1 + 0,3\Delta V_{ПК}^1 + 0,1\Delta V_{ПК}^1, \quad (10)$$

де $\Delta V_{ПК}^1$ – об'єм зношеного матеріалу 1-го ПК за 1 тис. год. роботи, мм³.

Він розраховується на основі відомих геометричних значень ПК і швидкості зношування

$$\Delta V_{ПК}^1 = \pi(D + 0,5I_{ПК})I_{ПК}B \quad (11),$$

де B – висота кільця, мм.

За аналогією з розрахунком маси зношеного Fe для циліндрової втулки визначимо його значення і для ПК

$$\Delta M_{ПК} = \Delta V_{ПК}^{\Sigma} K_{Fe} \rho 10^{-3} \quad (12)$$

де ρ – щільність заліза, г/см³; K_{Fe} – доля змісту заліза в матеріалі ПК.

Вихідні дані для розрахунку концентрації заліза для дизеля 6ДКРН45/120 (табл. 3) узяті з роботи [5], а також дані теплотехнічних випробувань з цих судів. Розрахунок вели за виразами (2) - (12).

Таблиця 3

Початкові дані і результати імітаційного моделювання накопичення продуктів зносу деталей циліндро-поршневої групи у відпрацьованій циліндровій оливі

№ з/п	Найменування показника	Од. вимір.	Значення
1	Діаметр циліндра	мм	450
2	Хід поршня	мм	1200
3	Витрата циліндрової оливи за 1000 год. роботи	т	0,62
4	Швидкість зношування циліндрової втулки у верхньому поясі	мм/1000 год.	0,054
5	Швидкість зношування першого ПК	мм/1000 год.	0,22
6	Коефіцієнт вигорання	–	0,95
7	Доля змісту Fe в матеріалі циліндрової втулки	–	0,954
8	Доля змісту Fe в матеріалі ПК	–	0,94
9	Маса Fe , що знімається, з циліндрової втулки за 1000 год. роботи	г	27,3
10	Маса Fe , що знімається, з комплекту поршневих кілець за 1000 год. роботи	г	13,4
11	Розрахункове значення концентрації Fe у відпрацьованій циліндровій оливі	г/т	65,6

Отримані в результаті імітаційного моделювання розрахункові концентрації Fe у відпрацьованій циліндровій оливі добре узгоджуються з експериментальними даними трибмоніторингу цих дизелів. Середнє значення

величини c^{Fe} для вибірки, що відповідає справному стану, склало 55,5 г/т. Воно виявилось нижче розрахункового на 15,4 %.

Пояснення цьому факту полягає в тому, що неминучий знос сальника штока поршня призводить до попадання в підпоршневі порожнини оливи картера. Відбувається розбавлення відпрацьованої циліндрової оливи оливою з дуже низькою концентрацією Fe , внаслідок чого спотворюється діагностична інформація. Тому на гістограмі добре видно пік, що приходить на низькі значення c^{Fe} . Проте, незважаючи на вплив оливи картера на результати трибмоніторингу, можна констатувати, що на основі запропонованої імітаційної моделі можна здійснювати розпізнавання технічного стану судових крейцкопфних малообертальних дизелів за даними трибмоніторингу, виявляючи зміну умов тертя і збільшення швидкості зношування деталей циліндро-поршневої групи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Возницький І. В. Практичні рекомендації по змащенню судових дизелів. – СПб. : Моркнига, 2007. – 135 с.
2. Моторні палива: властивості та якість [текст] підручник / Сергій Бойченко, Андрій Пушак, Петро Топільницький, Казимир Лейда; за заг. ред. проф. С. Бойченка. – К. : «Центр учбової літератури», 2017. – 324 с. ISBN 978-617-673-588-5
3. Кича Г. П., Пермінов Б. Н., Надежкін А. В. Ресурсозберігаюче мастиловикористання у судових дизелях. – Владивосток : Вид-во мор. гос. ун-та, 2011. – 372 с.
4. Клименко Л. П., Запорожец В. В. Підвищення довговічності циліндрів ДВЗ на основі принципів змінної зносостійкості, за ред. В. В. Запорожец. – Миколаєв : НФ НаУКМА, 2001. – 294 с.
5. Кучеров В. Н., Флоріанська М. В., Шевченко Т. С. Удосконалення конструкції та ремонтпридатності циліндрових втулок судового двигуну.
6. ДКРН45/120-7 // *Наукові проблеми транспорту Сибіру та Далекого Сходу*. – № 2. – 2009. – С. 210-212.
7. Логишев І.В., Голіков О.О., Зав'ялов О.А. Технології використання палив у судових енергетичних установках: навчальний посібник. – Одеса: ОНМА, 2011. – 135 с
8. Надежкін А. В., Даничкін В. Н. Ідентифікація технічного стану крейцкопфного дизеля по даним трибмоніторингу на основі імітаційного моделювання // Сб. науч. тр. Дальрибвтуза. – 2011. – Т. 23. – С. 89-97.

9. Сєдих В. І., Леонтьєв Л. Б., Арон А. В. Надійність втулок циліндрів малообертових дизелів *Морський транспорт*. Сер. Технічна експлуатація флоту: Експрес-інформ. / Мортехінформреклама. – 1990. – Вип. 4 (720). – С. 13-18.

10. Дослідження динаміки дизельного двигуна з регулюванням потужності відключенням циклів і їх перспектива // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки – 2010 – Вип. 24 – 6-9

11. Запорожець В.В., Білякович О.М., Захарченко А.В. Оцінка мастильної дії трансмісійних олив в залежності від матеріалу трибосполучень // Пробл. трибології. – 2000. – № 4. – С. 90–93.

12. Akaike H. A new look at the statistical model identification / H. Akaike // IEEE Transactions on Automatic Control. – 1974. – V. 19. – № 6. – P. 716-722.

13. Low speed large bore engines now with higher power concentration [Електронний ресурс]. – Augsburg : MAN Diesel SE, 2007. – Режим доступу : <http://www.manbw.com>.

14. The MC Engines Service Experience / MAN B&W DIESEL A/S Copenhagen SV Reg. No.: 24231/ - 3rd edition. – November. – 1998 – 13 p.

РОЗДІЛ ІІІ. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У СУДНОПЛАВСТВІ

(в межах науково-дослідної теми кафедри інженерних дисциплін Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія»: Підвищення енергоефективності у судноплавстві, керівник Тарасенко Тетяна Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент)

УДК 621.436:629.128.6:656.6

АНАЛІТИЧНА СИНХРОНІЗАЦІЯ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНИХ ДИЗЕЛІВ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Тарасенко Тетяна Владиславівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат технічних наук, доцент,

завідуючий кафедри інженерних дисциплін

sergeysunnysat@gmail.com

Залож Віталій Іванович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри інженерних дисциплін

zalogh@ukr.net

На базі аналізу індикаторних діаграм тиску у робочому циліндрі, побудованих відносно кута повороту колінчастого валу (ПКВ) $p(\varphi, deg)$ виконується діагностика судових двигунів, а також вибір оптимальних режимів їх експлуатації [1]–[3]. Разом з індикаторними діаграмами, отриманими в умовах експлуатації, також можуть одночасно розглядатися й діаграми паливоподачі, газорозподілу, які покращують достовірність діагностики [4]–[6]. За результатами такого аналізу індикаторних діаграм розраховують середній індикаторний тиск (MIP) та індикаторну потужність (N_i), яка наразі має подальше використання під час управління режимами експлуатації двигунів, у розрахунках питомих характеристик, а також у розрахунках коефіцієнтів (індексів) енергоефективності морських суден згідно з рекомендаціями Міжнародної морської організації (International Maritime Organization, IMO) [7]. Точність розрахунку напряду залежить від наявності похибки визначення положення верхньої мертвої точки (BMT) [4].

Задля запису індикаторних діаграм на двигуні, що працює під

навантаженням, використовують спеціальні датчики тиску, які забезпечують стабільність характеристик саме при високій температурі вимірюваного середовища (датчики IMES [8], Kistler [9], ін.). Значення тиску заносяться до пам'яті комп'ютера як тимчасові ряди $p(t)$ з постійним кроком. Частіше за все крок дискретизації обирається таким чином, щоб у результаті мати дві та більше точки на один градус повороту колінчастого валу.

Постановка завдання. Практикою діагностики транспортних та, зокрема, суднових двигунів в експлуатації поставлений запит або проблема, в основі якої лежить процес та результати індиціювання транспортних двигунів, тобто існує об'єктивна необхідність рішення задачі синхронізації даних. Така задача має бути вирішеною до визначення потужності й основних показників та параметрів робочого процесу. Рішення такої проблеми полягає у пошуку та розробці алгоритмів для більш точного визначення положення ВМТ з використанням аналізу часових діаграм тиску газів у робочому циліндрі $p(t)$, вимірювання якого виконується з високою точністю під час експлуатації транспортного двигуна.

Виклад основного матеріалу. Задача синхронізації даних тиску газів в робочому циліндрі $p(t)$ фактично є перекладом даних $f(t) \xrightarrow{TDC} f(\varphi)$ з функцій часу t до функції залежності від кута повороту колінчастого валу φ , де вплив точності визначення верхньої мертвої точки (ВМТ) поршня є найбільшим. Існують два методи рішення такої задачі: по-перше, апаратний – з використанням датчиків, встановлених на маховику двигуна (AVL OT-sensor 428 [10], Kistler TDC sensor Type 2629B [9], тощо), і, по-друге, аналітичний – виконанням аналізу окремих певних ділянок як діаграми тиску газів в робочому циліндрі $p(t)$, так й похідних від неї діаграм.

Виконання розрахунку ефективної потужності на суднових морських дизелях є необхідним як для оцінки питомої витрати палива та діагностики технічного стану, так й для актуального у сучасних умовах розрахунку коефіцієнта (індексу) енергоефективності суден, який регламентується Міжнародною морською організацією ІМО. Резолюція Міжнародної морської організації ІМО МЕРС.282 (70) є настановою з розробки судового плану управління енергоефективністю, в якій запропоновані певні підходи до управління екологічними та економічними показниками, а також можливі шляхи покращення загальних експлуатаційних показників роботи судна.

Основні фактори, які впливають на енергоефективність, викладені у тексті цієї Резолюції, та застосовуються також й для суден внутрішнього плавання, але в різній мірі «вагомості».

Апаратний метод визначення ВМТ є відомим, він традиційно застосовувався для транспортних двигунів з моменту використання ще самих перших систем моніторингу робочого процесу. Датчик ВМТ (або TDC pickup sensor), встановлюється на маховик двигуна таким чином, щоб визначати положення ВМТ першого циліндра. ВМТ інших циліндрів мають визначатися по кутах заклинювання колінчастого валу. Висока точність визначення ВМТ забезпечується поділом навпіл ділянки $[m, m_1]$ на маховику двигуна. Кути від ВМТ до точок m та m_1 вибираються у діапазоні $6...10^\circ$ ПКВ до та після ВМТ, рис. 1.

$$TDC = \frac{m + m_1}{2},$$

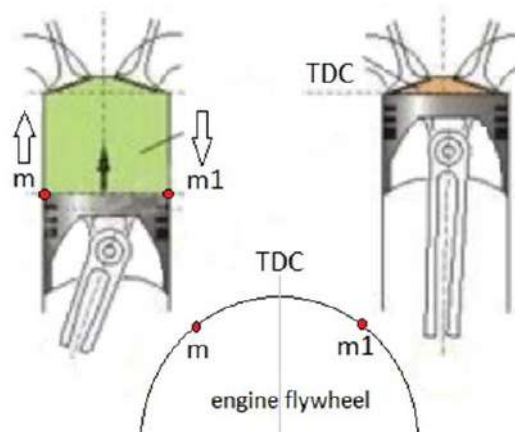


Рисунок 1. Алгоритм установки верхньої мертвої точки з використанням двох точок: до ВМТ (m) та після ВМТ (m_1)

Шляхом встановлення датчиків на маховиках виконували визначення ВМТ та синхронізацію даних моніторингу наступні системи: NK-5 (одна з перших, широко поширених у період 1990-х на морському флоті систем моніторингу дизелів) та подальші NK-100, NK-200 норвезької фірми Autronica A/S; європейські системи Кума, Premet, Malin, Doctor, Depas 2.34 [4] та багато інших систем, які були розроблені до початку 2000-х років.

Робота систем моніторингу морських дизелів, які використовують апаратні датчики ВМТ, пов'язана з низкою проблем. По-перше, це необхідність тимчасового виведення з експлуатації двигуна. При цьому, майже всі роботи, пов'язані з такою необхідністю тимчасового виведення суднового двигуна з

експлуатації, мають узгоджуватися з морськими та береговими службами з метою отримання спеціального дозволу. Крім того, роботи з монтажу додаткових TDC «pick-up sensors» пов'язані зі значними витратами часу та матеріальних ресурсів, а також з необхідністю точного калібрування датчиків. Також тимчасово прокладені для діагностики двигуна додаткові кабельні траси від TDC «pick-up sensors», значно знижують надійність усієї системи вимірювань та підвищують ризик виникнення апаратних помилок.

Встановлення датчика ВМТ виконується на непрацюючому двигуні. У подальшому, коли двигун працює під навантаженням, відбуваються деякі події, які зміщують положення ВМТ відносно її статичного положення:

- вибірка мікролюфтів у підшипниках кривошипно-шатунного механізму й поршня;
- крутильні коливання колінчастого валу;
- термодинамічне зміщення ВМТ [11];
- зміщення положення ВМТ під час вимірювання тиску через канал індикаторного крана, встановленого на мало- та середньооборотних дизелях [3].

Усі переносні (мобільні) системи моніторингу реєструють тиск у робочому циліндрі за допомогою приєднаного датчика тиску до індикаторного крану зі стандартною різьбою $W27 \times 1/10$, встановленого на всіх мало- і середньооборотних судових дизелях з часів отримання патенту Рудольфом Дизелем у 1892 році. При вимірюванні тиску канал вносить похибки за типом запізнювання сигналу, дроселювання й хвильові похибки, причому перша може бути достатньо велика – до декількох градусів ПКВ, та ще й збільшується при підвищенні частоти обертання двигуна. Таким чином, у результаті, тільки останній фактор є причиною того, що положення ВМТ може зміститися майже на кілька градусів від свого статичного положення [3], [4].

Стає очевидним, апаратні датчики ВМТ є не тільки незручними при роботі з переносними системами, але ще й вносять ряд суттєвих похибок до розрахунку середнього індикаторного тиску та індикаторної потужності [12], [13].

На зміну коштовним стаціонарним системам моніторингу морських двигунів прийшли мобільні портативні системи періодичного моніторингу, що дало початок розвитку аналітичним методам синхронізації та розрахунку ВМТ.

Похибка апаратних датчиків не тільки велика та ще й непостійна у залежності від навантаження. Тобто стало очевидним, що положення ВМТ

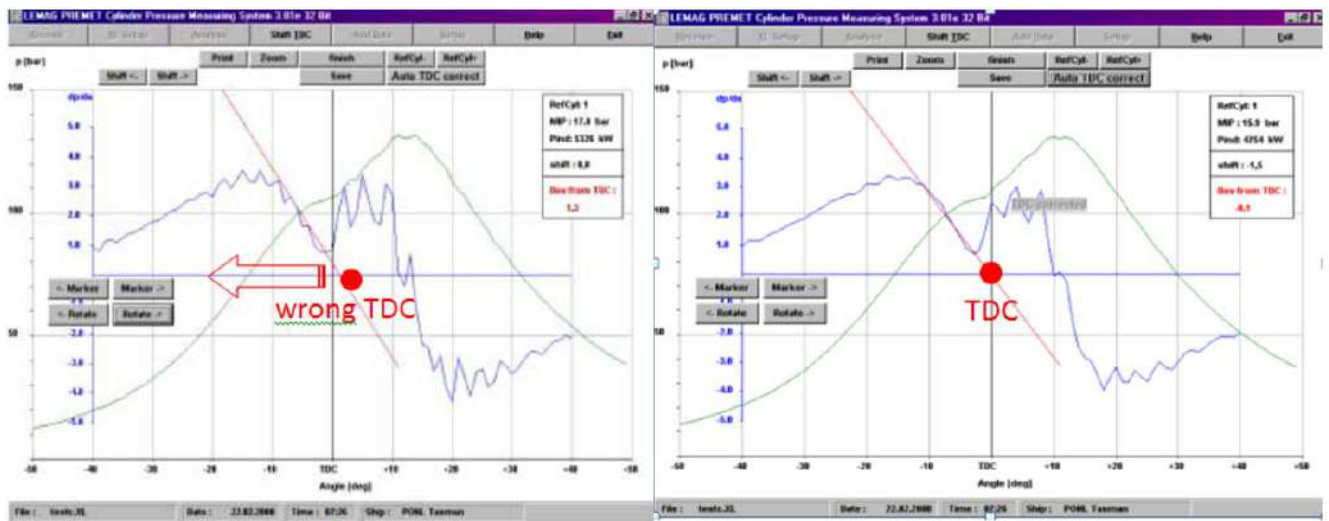
можна розрахувати в межах цієї похибки, і навіть точніше, аналізуючи окремі ділянки записаних діаграм $p(t)$ і похідних діаграм. З іншого боку, вплив похибки визначення ВМТ на ступінь точності розрахунку середнього індикаторного тиску є достатньо великим: 6...9 % на 1 ° помилки ВМТ (M. Tazerout [12], S. Polanowski [14], Per Tunestal [15], Y. Nilsson and L. Eriksson [16], E. Pipitone [17]).

Аналіз впливу похибки визначення ВМТ на розрахунок основних параметрів робочого процесу викладено в роботі [4], а саме: середнього індикаторного тиску, індикаторної потужності, швидкості та ступеню підвищення тиску під час згоряння, розрахункових значень тиску початку згоряння палива та тиску на лінії розширення. Внаслідок помилки визначення ВМТ відбувається істотне спотворення результатів розрахунку параметрів робочого процесу. Отже, з метою отримання прийняттого на практиці розрахунку середнього індикаторного тиску і індикаторної потужності (з максимальною відносною похибкою не більше 2,5 %), необхідно виконувати визначення ВМТ з максимальною абсолютною похибкою не більше 0,1...0,3 ° ПКВ. Аналіз існуючих досліджень і публікацій. Одним з перших аналітичних методів визначення ВМТ (точніше – метод корекції ВМТ), які застосовуються на практиці, є метод, реалізований в системах діагностики морських дизелів The Electronic Indicator Lemag «Premet XL, C» [18] (рис. 2).

В системі передбачена напіваавтоматична побудова дотичної (при безпосередньої участі оператора) до кривої швидкості зміни тиску в циліндрі на ділянці до ВМТ (рис. 2, а). Координата перетину цією дотичною нульового рівня (за шкалою $dp/d\phi$) припускається уточненим значенням ВМТ. Тому пропонується змістити всю індикаторну діаграму (та скорегувати положення ВМТ) таким чином, щоб дотична перетнула «0» саме в позиції ВМТ (рис. 2, б). Такий метод базується «... на фундаментальних термодинамічних законах робочого процесу в циліндрі ICE» (цитата з інструкції до системи). Йдеться про факт, що при відсутності подачі палива (тобто процес стиснення-розширення в циліндрі відбувається без згоряння) швидкість зміни тиску в ВМТ повинна дорівнювати нулю.

Таке твердження не є коректним тому що існує термодинамічний зсув діаграми тиску за рахунок передачі теплоти в стінки циліндра [3], [11]. За рахунок такого термодинамічного зсуву вся діаграма тиску трохи зміщується

вліво, а максимум стиснення знаходиться до ВМТ та, відповідно, крива $dp/d\phi$ теж перетинає «0» трохи лівіше реального значення ВМТ. Даний факт можна врахувати виконуючи постійну корекцію ВМТ, тому що термодинамічний зсув вельми малий, для більшості морських двигунів він не перевищує 1° ПКВ [11]. Слід зазначити, що у перших системах LEMAG "PREMET XL, C" про це нічого не сказано, однак програмне забезпечення цих систем передбачає корекцію ВМТ на певну постійну величину.



a)

b)

Причинами неврахування більшістю сучасних систем моніторингу морських дизелів термодинамічного зсуву реальних індикаторних діаграм тиску в робочому циліндрі $p(\phi, \text{deg})$ можна назвати наступні:

- термодинамічний зсув малий (менше 1° ПКВ), його розрахунок може бути проведений виключно при емпіричному завданні коефіцієнтів теплообміну. Розрахунок цих коефіцієнтів за різними методиками дає розбіжність результатів майже до 100% [11]–[13], [15]–[17];
- не врахування термодинамічного зсуву діаграми вліво до ВМТ має результатом ефект штучного збільшення середнього індикаторного тиску та індикаторної потужності, що позитивно оцінюється судновим персоналом механіків, які мають розраховувати питомі показники двигунів для їхнього відображення у регулярних звітах судновласників.

Водночас майже всі сучасні системи моніторингу мають можливість призначати постійні коефіцієнти для корекції ВМТ, таким чином реалізуючи можливість врахування як термодинамічного зсуву, так й систематичної

похибки розрахунку. Один з найбільш цікавих методів корекції ВМТ наведений в роботах М. Tazerout зі співавторами [12], [20]. В цих роботах автори продемонстрували, що T-S діаграма, яку побудовано за виміряними даними тиску, має близький до симетричного вигляд без перетинів (у разі коректного визначення ВМТ), і навпаки має перетин з характерною петлею – в разі помилки у визначенні ВМТ, (рис. 3).

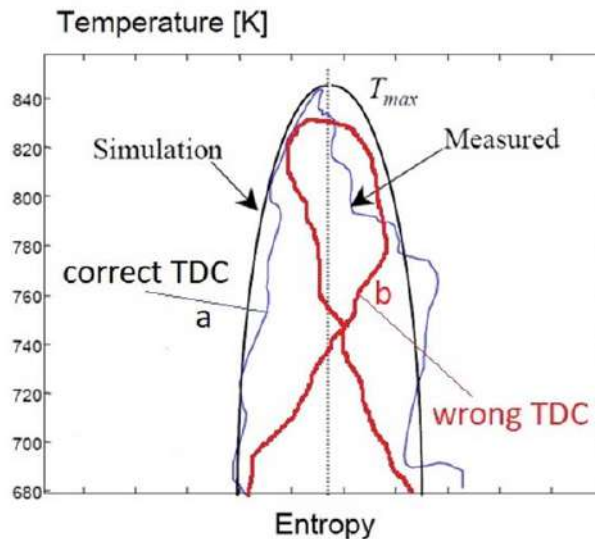


Рисунок 3. T-S діаграма визначення ВМТ в випадках коректного (a) і помилкового (b) [12], [20]

Зазначений метод може бути реалізованим на практиці, якщо знайти та запропонувати строгий критерій, який визначив би умови наявності петлі на T-S діаграмі. Однак скоріше за все наявність шумів серед даних та нестабільний вигляд самої T-S діаграми знівелюють точність такого критерію.

В роботі [21] наведено спосіб визначення об'єму в циліндрі в точці "m", в якій швидкість підвищення тиску при стисненні є максимальною (рис. 1.5). В статті показано, що об'єм V_m не залежить ані від тиску P_m ані від похідної від тиску P'_m , а залежить виключно від геометричних характеристик циліндра.

$$V_m = V_c + \frac{\pi D^2 S}{8} (1 + 1/\lambda - \cos \varphi_m - \Phi_m^{0.5}),$$

де $\Phi_m = 1/\lambda^2 - \sin^2 \varphi_m$, V_c – об'єм камери стиснення; $\lambda_R = S/2L_R$ – відношення радіуса кривошипа до довжини шатуна; D , S – діаметр циліндра і хід поршня; L_R – довжина шатуна. З висновку роботи [21] випливає, що об'єм в точці "m" та, відповідно, кут повороту колінчастого валу від точки "m" до ВМТ можуть бути розрахованими заздалегідь, до початку індиціювання двигуна, знаючи геометричні характеристики (діаметр циліндра D , хід поршня S ,

довжину шатуна L_R) та обсяг камери стиснення V_C . Координата " m " може бути визначена шляхом чисельного диференціювання діаграми $p(t)$. Таким чином, зміщення ВМТ в градусах °ПКВ відносно точки P'_m може бути визначено ще до діагностування двигуна. Така властивість точки P'_m бачиться гарним та швидким рішенням усіх проблем аналітичного визначення ВМТ та задачі аналітичної синхронізації даних під час індиціювання двигунів. Однак, варто визнати той факт, що наявність шуму у дискретних даних тиску $p(t)$, не зважаючи навіть на їх коректне виключення [3], може суттєво знизити точність цього витонченого методу. Проте, даний метод все ж таки може знайти ефективне використання за попередньої оцінки ВМТ. Також вважається за необхідне приділити увагу аналізу методу визначення ВМТ за допомогою функції *Agnesi*, записаної для ділянки стиснення до P'_c , наведеному в роботі [4]

$$P(\varphi) = P_c / [1 + \theta(\varphi - \varphi_{TDC})^2],$$

де P_c і θ – параметри, які визначаються із застосуванням методу найменших квадратів (МНК) для ділянки стиснення мінімізацією функціоналу:

$$\overline{F} = \sum_{j=1}^l \left[\frac{P_j}{P(\varphi_j)} - 1 \right]^2 \rightarrow \min$$

Основна властивість наведеної моделі *Agnesi* є в тому, що абсолютна похибка розрахункового значення координати ВМТ є малою (менше 1 °ПКВ) у заданому діапазоні початкових наближень P_c та θ з похибкою до 8 % [4].

В роботах [13]–[17] наведені інші методи, які засновуються на властивостях симетрії кривих стиснення-розширення, аналізі $T-S$ та $P-V$ діаграм, а також на аналізі термодинамічної моделі робочого процесу двигуна на базі першого закону термодинаміки. Всі методи цієї групи можна з деякими припущеннями використовувати на практиці, але необхідною умовою є проведення процедури коректного виключення шумів, що існують у вихідних даних $p(t)$. У результаті не буде спостерігатися зсув фази та спотворення амплітуди вихідного сигналу. Слід зазначити, що даний метод термодинамічного моделювання циклу вимагатиме більшого часу для виконання розрахунків, а також використання емпіричних коефіцієнтів. Для практики він виявляється занадто складним для здійснення в режимі реального часу. До того ж використовувані емпіричні коефіцієнти знижують точність розрахунку. Аналітична синхронізація даних моніторингу. Отже, не викликає

сумнівів той факт, що апаратні датчики ВМТ є незручними при роботі з переносними системами, та крім того ще й вносять ряд суттєвих похибок до розрахунку таких характеристик, як середній індикаторний тиск та індикаторна потужність. Використання апаратних датчиків для визначення ВМТ виявляється неприйнятним для сучасних переносних систем моніторингу робочого процесу за причинами складності, а часом й неможливості їх установки додатково до штатних датчиків, а також ускладненням процедури вимірювань та високою похибкою, яка залежить від навантаження двигуна.

Похибка апаратних датчиків є завеликою та непостійною (залежить від навантаження), отже стає зрозумілим факт: положення ВМТ можна розрахувати в межах цієї похибки та навіть точніше, виконуючи аналіз кривих тиску від часу $p(t)$. Вплив похибки визначення ВМТ на точність розрахунку величини середнього індикаторного тиску складає 6...9 % на 1° помилки ВМТ. Тобто, щоб отримати прийнятний розрахунок величин середнього індикаторного тиску та індикаторної потужності, максимальна абсолютна похибка визначення ВМТ має бути не більш 0,1...0,3° ПКВ.

Саме аналітичний методу вирішення цієї задачі надає необхідні інструменти та забезпечує потрібну точність. Рішенням є розробка методу синхронізації, де вихідні дані являють собою часові серії, записані в пам'ять комп'ютера через рівні інтервали часу. Розв'язання рівняння $dp/d\varphi = 0$ з подальшим врахуванням термодинамічного зсуву ВМТ забезпечує потрібну точність розрахунку положення ВМТ у діапазоні 0,1...0,3° ПКВ. Моделювання кривої $dp/d\varphi = 0$ проводиться на ділянці від точки закриття впускних клапанів до початку займання в циліндрі. Відповідні межі ділянок можуть бути визначені шляхом аналізу екстремумів кривих $\frac{dP}{dt}$, $\frac{d^2P}{dt^2}$, що становиться можливим після фільтрації вихідної кривої тиску. У дослідженні застосовується цифровий фільтр *Butterworth LowPass filter*, особливістю якого є гладка характеристика на всьому частотному діапазоні, при цьому фаза вихідного сигналу не зміщується. Таким чином необхідна точність остаточного розрахунку величини середнього індикаторного тиску, подальшого розрахунку величин індикаторної й ефективної потужності двигуна з максимальною відносною похибкою не більше 2,5 % вважається забезпеченою. В результаті рішення задачі синхронізації отримана величина потужності, яка використовується як для оцінки питомої витрати палива та діагностики

технічного стану, так й для актуального у сучасних умовах розрахунку коефіцієнта енергоефективності суден, який визначається за методикою Міжнародної морської організації (IMO) та розробки суднового плану управління енергоефективністю (SEEMP – *Ship Energy Efficiency Management Plan*), в якому впроваджуються ефективні підходи до управління екологічністю і економічністю роботи кожного конкретного судна у морському міжнародному судноплавстві, а також можливі шляхи поліпшення загальних експлуатаційних показників судна. У загальному вигляді формула операційного індексу енергоефективності *EEOI* по IMO:

$$EEOI = \frac{N_e \cdot SFC \cdot C_F}{Dw \cdot v},$$

де N_e – ефективна потужність головного двигуна (ГД), кВт; SFC – питома витрата палива, г/(кВт·г); C_F – коефіцієнт викидів CO_2 (безрозмірний конверсійний фактор між споживанням палива і викидом CO_2), $C_F = T_{CO_2} / T_{\text{топлива}}$; Dw – дедвейт, т; v – швидкість судна, км/год. Чисельник в цій формулі являє собою викиди CO_2 , г, а знаменник – транспортну роботу, т·км.

Активність Міжнародної морської організації (IMO) у сфері менеджменту енергоефективності призвела до визнання реальних обсягів зниження викидів CO_2 . В результаті впровадження заходів з метою поліпшення показників енергоефективності на морському транспорті, а також одночасне поглиблення вивчення основних факторів впливу на показники енергоефективності морських суден, їх систематизація, викладена у низці Резолюцій профільного Комітету IMO, створюють основу для формулювання та рішення аналогічної задачі застосування показників енергоефективності також й для суден у внутрішньому плаванні. Дана задача поступово знаходить свою форму в проектах Європейського Союзу, спрямованих на розвиток судноплавства на конвенціональних (Рейн, Дунай, Сава, Мозель) внутрішніх водних шляхах Європи. Перш за все це проекти екологічного спрямування. Значення таких кроків без всяких сумнівів вважається позитивним, враховуючи, що по внутрішніх водних шляхах країн Європейського Союзу щорічно перевозиться понад 550 млн. тон вантажів.

Висновки. 1. Визначення положення ВМТ з використанням датчиків стаціонарних систем моніторингу потребує додаткової корекції за причиною зсуву ВМТ під час роботи двигунів під навантаженням. В цьому випадку

необхідним є врахування вибірки мікролюфтів в підшипниках кривошипно-шатунного механізму і термодинамічного зсуву максимуму тиску стиснення в циліндрі [11]–[13]. Для стаціонарних систем запропонований аналітичний метод може уточнити визначене за допомогою датчиків положення ВМТ [1], [2], [8]–[10].

2. В переносних діагностичних системах визначення положення ВМТ слід відразу здійснювати аналітичним методом. Незручності виникають під час установки додаткових «*pick-up sensors*» та кабелів до них. Перед встановленням датчиків виводять двигун з експлуатації, а встановлені датчики калібрують, що потребує значних затрат часу [6], [9], [10], [18]. В переносних системах, які вимірюють тиск в робочому циліндрі через канал індикаторного крану виникають похибки типу дроселювання і запізнення сигналу, що призводить до додаткового зсуву положення ВМТ [1], [3].

3. У сучасних умовах застосовують різні варіанти алгоритмічного визначення ВМТ [2]–[5], [8] замість «*pick-up sensors*». У той же час точність розрахунку положення ВМТ усіх розглянутих методів залежить від ефективності процедури виключення шумів під час обробки початкових даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Heywood, John B. Internal combustion engine fundamentals. New York: McGraw-Hill. 1988. 930 p.
2. Neumann S. High temperature pressure sensor based on thin film strain gauges on stainless steel for continuous cylinder pressure control. *CIMAC Congress*. Hamburg. Digest. 2001. P. 1–12.
3. Neumann S., Varbanets R., Kyrylash O., Yeryganov O.V., Maulevych V.O. Marine diesels working cycle monitoring on the base of IMES GmbH pressure sensors data. *Diagnostyka*. 2019. Vol 20(2). P. 19-26. DOI: <https://doi.org/10.29354/diag/104516>.
4. Варбанец Р. А. Диагностический контроль рабочего процесса судовых дизелей в эксплуатации: дис. ... докт. техн. наук / Одесса: Одес. национ. морск. акад. – 2010. 314 с.
5. Varbanets R., Karianskiy A. Analyse of marine diesel engine performance. *Journal of Polish CIMAC. Energetic Aspects*. – Gdansk: Faculty of Ocean Engineering and Ship Technology Gdansk University of Technology. 2012. Vol. 7, No. 1. P. 269-275.
6. Varbanets, R., Karianskiy, S., Rudenko, S., Gritsuk, I. et al. Improvement of Diagnosing Methods of the Diesel Engine Functioning under Operating Conditions.

SAE Technical Paper 2017-01-2218. 2017. 12 p. DOI: <https://doi.org/10.4271/2017-01-2218>.

7. Resolution MEPC.282(70). 2016 Guidelines for the development of a ship energy efficiency management plan (SEEMP). International Maritime Organization (IMO). 2016. 21 p. URL:

[http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-\(MEPC\)/Documents/MEPC.282\(70\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-(MEPC)/Documents/MEPC.282(70).pdf) (дата звернення: 13.10.2019).

8. IMES cylinder pressure sensors: веб-сайт. URL: <https://www.imes.de> (дата звернення: 16.12.2019).

9. Pressure and TDC sensors from Kistler: веб-сайт. URL: <https://www.kistler.com> (дата звернення: 04.11.2019).

10. AVL OT-sensor 428: веб-сайт. URL: <https://www.avl.com> (дата звернення: 07.09.2019).

11. Ding Y., Stapersma D., Grimmelius H.T. Cylinder process simulation with heat release analysis in diesel engine. *2009 Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference*. Wuhan. 2009. P. 1-4. DOI: 10.1109/APPEEC.2009.4918248.

12. Tazerout M., Le Corre O., Rousseau S., TDC Determination in IC Engines Based on the Thermodynamic Analysis of the Temperature-Entropy Diagram. *SAE Technical Paper 1999-01-1489*. 1999. 11 p. DOI: <https://doi.org/10.4271/1999-01-1489>.

13. Staś M. An Universally Applicable Thermodynamic Method for T.D.C. Determination. *SAE Technical Paper 2000-01-0561*. 2000. 9 p. DOI: <https://doi.org/10.4271/2000-01-0561>.

14. Polanowski S. Determination of location of Top Dead Centre and compression ratio value on the basis of ship engine indicator diagram. *Polish Maritime Research*. 2008. Vol. 15, № 2(56). P. 59-64. DOI: <https://doi.org/10.2478/v10012-007-0065-2>.

15. Per Tunestal. Model Based TDC Offset Estimation from Motored Cylinder Pressure Data. *Proceedings of the 2009 IFAC Workshop on Engine and Powertrain Control, Simulation and Modeling IFP, Rueil-Malmaison, France, Nov 30 - Dec 2 2009*. Vol. 42 (26). P. 241-247. DOI: <https://doi.org/10.3182/20091130-3-FR-4008.00032>.

16. Nilsson Y., Eriksson L. Determining TDC Position Using Symmetry and Other Methods. *SAE Technical Paper 2004-01-1458*. 2004. 13 p. DOI: <https://doi.org/10.4271/2004-01-1458>.

17. Emiliano Pipitone, Alberto Beccari. Determination of TDC in internal combustion engines by a newly developed thermodynamic approach. *Applied Thermal Engineering*, Elsevier. 2010. Vol. 30, Issues 14–15. P. 1914-1926. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2010.04.012>.
18. Lemag PreMet XL, C Cylinder Pressure Indicator: веб-сайт. URL: <http://www.lemag.de/>.
19. M. J. D. Powell. An efficient method for finding the minimum of a function of several variables without calculating derivatives. *The Computer Journal*. 1964. Vol. 7, Issue 2, P. 155–162. DOI: <https://doi.org/10.1093/comjnl/7.2.155>.
20. Tazerout M., Le Corre O., Stouffs P. Compression Ratio and TDC calibrations using Temperature - Entropy Diagram. *SAE Technical Paper 1999-01-3509*. 1999. 11 p. DOI: <https://doi.org/10.4271/1999-01-3509>.
21. Yeryganov O., Varbanets R. Features of the fastest pressure growth point during compression stroke. *Diagnostyka*. 2018. Vol. 19(2). P. 71-76. DOI: <https://doi.org/10.29354/diag/89729>.

УДК: 337.3:656.6:066(100)

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ОСВІТУ ДОРΟΣЛИХ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

Герганов Леонід Дмитрович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
професор кафедри інженерних дисциплін
доктор педагогічних наук, доцент
gerganovleonid@gmail.com

Домбровський Владислав Андрійович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри інженерних дисциплін
dombrovskiy39@mail.ru

На європейському та світовому просторі освіта дорослих відіграє значну роль і розглядається як складова освіти впродовж життя. У декларації Гамбурзької всесвітньої конференції ЮНЕСКО зокрема підкреслено, що «Освіта дорослих – це ключ у ХХІ століття» [1]. Професійний розвиток дорослих визнано проблемою номер один на зустрічах «Великої вісімки» у Токіо в 2000 році. А на засіданні Міжнародної ради з освіти дорослих у Дамаску (Сирія) цього ж року, де представники 704 недержавних організацій,

які працюють над проблемами освіти дорослих, із країн Африки, арабських держав, Азії, Карибського басейну, Європи, Латинської та Північної Америки, була прийнята Декларацію «Заклик до дій у сфері грамотності й освіти дорослих для усіх» [2]. У зв'язку з таким підходом, зазначимо, що зміст системи професійної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації дорослих студентів морського профілю передбачає створення передумов для теоретико – практичного оволодіння дидактичними особливостями освітнього процесу тими, хто задіяний у цьому, а саме професорсько – викладацьким та інструкторським складом навчального закладу. Вперш за все, розкриємо сутність поняття «дорослий студент навчального закладу морського профілю», під яким розуміємо «особу, яка має певну освіту з професій морського профілю, практичний стаж та досвід роботи на суднах морського та річкового флоту, навчається для вирішення своєї життєвої та соціальної проблеми і досягнення конкретного кар'єрного росту, розраховує на оволодіння професійними компетентностями у ході навчання, прагне бути конкурентноздатною на ринку морської праці».

Міжнародною морською організацією (ІМО) введено суттєві поправки до Конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року (з поправками) (ПДНВ) [5], які стосуються вимог до професійної компетентності як командного, так і рядового складу морських суден. Основною причиною цих змін стало те, що морський флот швидко поповнюється новими суднами, які суттєво відрізняються від нинішнього покоління, а саме: зросли їх розміри і швидкість; відбулася автоматизація функцій машиного відділення та на містку судна; на суднах забезпечено надійне та оперативне інформаційне, гідрометеорологічне повідомлення процесу, особлива увага приділяється природоохоронним пристроям. Крім цього, ІМО звернула особливу увагу на забезпечення пріоритету безпеки судноплавства над комерційними інтересами господарських суб'єктів, необхідність зниження рівня аварійності світового флоту, за рахунок підвищення вимог до професійної компетентності фахівців морського профілю. Сучасний стан розвиненості трудового потенціалу України потребує формування нових інноваційних підходів до професійної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації дорослої людини, особливості якої полягають у забезпеченості відповідності між попитом судновласників на працевлаштування моряків і відповідності їх кваліфікації до роботи на ринку морської праці, що ґрунтується на використанні інформаційно –

комунікаційних технологій (ІКТ) на сучасних суднах. Для забезпечення флоту професійно підготовленим персоналом, спроможного використовувати ІКТ на сучасних суднах на високому рівні, формування творчої, духовно багатії особистості з урахуванням її потреб, інтересів і здібностей, потрібна нова система відносин між роботодавцем і освітнім закладом, яка сприяла б оновленню професійної освіти у закладах ЗВО, особливо дорослих студентів заочної форми навчання та підвищення їх кваліфікації. Така категорія майбутнього командного складу має найбільш найбільший попит на ринку морської праці тому, що пройшла первину практичну підготовку на морських суднах на посадах рядового складу та набула досвіду роботи у судновому екіпажі. Освітній процес з такою категорією студентів потребує від професорсько – викладацького складу підвищення якості навчання з урахуванням професійного досвіда та попиту студентів, оснащення матеріально-технічної бази сучасними тренажерними устаткуваннями у комплексі з ІКТ, забезпечення методичного супроводу освітнього процесу з використанням інноваційних технологій навчання. Тому, на державному рівні прийнято концептуальний документ — « Морська доктрини України на період до 2035 року», яка базуватися на принципах доступності, професійної компетентності, безперервності, гуманізму, демократизму, варіативності, відкритості, інноваційності, створення умов для саморозвитку і самореалізації людини [6]. У дослідженні розглянуті дидактичні аспекти професійної освіти дорослих студентів, які навчаються за заочною формою та здобувають професійну освіту у ЗВО морської профілю, а також підвищують рівень своєї кваліфікації на курсах, та планують подальше працевлаштування на командні посади сучасних автоматизованих суден на міжнародному ринку морських перевезень.

Науковий аналіз проблеми. При визначенні дидактичних аспектів професійної підготовки у ЗВО фахівців морського профілю варто відмітити андрогогічний підхід, як один з методологічних підходів дослідження особливості навчання дорослих, що пов'язано з їхньою професійною підготовкою, життєвим і виробничим досвідом, станом здоров'я, фізичними можливостями тощо. У зв'язку з цим заслуговують на увагу результати досліджень вчених з проблем освіти дорослих (Т. Василькова, С. Вершловський, М. Громкова, О. Ерліх, С. Змеєв, І. Колесникова, Ю. Кулюткін, Т. Ломтева, Л. Лук'янова, Н. Міцкевич, Т. Паніна, А. Ситник та

інш.), зокрема щодо її ролі як у соціальному, так і виробничому аспектах, в адаптації дорослої людини до нової ролі на суднах нового покоління на ринку морських перевезень, визначення перспектив у виробничому, соціальному й культурному житті суспільства, плануванні своєї професійної кар'єри та набуття професіоналізму при роботі в небезпечних та екстремальних умовах.

Професійну освіту дорослих у закладах ЗВО слід розглядати як специфічну педагогічну систему, функціонування якої зумовлена створенням свого педагогічного середовища. У цьому напрямі дослідником О. Ерліхом виокремлено найбільш важливі чинники, а саме: перенесення акцентів з передачі теоретичних знань у змісті освіти на забезпечення умов для опанування різних способів самостійної взаємодії з конкретними аспектами реальності (пошук необхідних знань, створення програм для самовдосконалення та професійного розвитку тощо); перехід від традиційної системи викладання навчального матеріалу до освоєння професійних знань суб'єктом андрогогічного процесу в «режимі саморозвитку», моделювання «стислих часових рамок», проходження кожної «навчальної» ролі в процесі формування характеру пізнавальної діяльності; орієнтація навчальної діяльності на практичну спрямованість; направленість педагогічного процесу на задоволення потреб дорослих учнів у професійному та неформальному спілкуванні [13, с.343-346].

Аналіз документів самітів лідерів європейських країн дає підстави зазначити, що освітні системи мають пристосовуватися до тих соціально-економічних умов, що склалися в цих країнах у ХХІ ст., а також, що «безперервна освіта має стати головною політичною програмою громадянського суспільства, соціальної єдності й зайнятості» [8]. За результатами досліджень науковців, збільшення середньої тривалості освіти дорослого населення стимулює економічне зростання на 3,7% і підвищення прибутку на душу населення на 6% [9]. З погляду на роль освіти дорослих в Україні, можна констатувати, що вона не стала вагомою складовою державної політики, на відміну від країн Європи, і, на думку Л. Лук'янової, «як складова освіти впродовж життя не посідає належного місця й не набула відповідного визнання, а ставлення до неї можна радше схарактеризувати як особисту справу, якою опікуються переважно комерційні структури», [3, с.6]. У цьому напрямі, за її визначенням, важливе значення має розроблена Концепція освіти дорослих в Україні, яка наголошує на необхідності визнання освіти невід'ємною

складовою національної системи освіти на державному рівні для забезпечення доступності освітніх послуг для всіх дорослих громадян України, незалежно від рівня освіти, доходів, місця проживання. Вчена підкреслює, що для забезпечення потреб у навчанні дорослих треба врахувати, що на ринку освітніх послуг для дорослих разом із державними закладами підвищення кваліфікації, установами, що здійснюють підготовку, перепідготовку і підвищення кваліфікації, функціонують комерційні структури, громадські організації тощо [4, с.65].

Науковці з проблем професійної освіти дорослих у навчальних закладах різних рівнів Н. Ничкало [7], В.Радкевич [10], Стариков [11] та інші наголошують, що на сучасному етапі економічного розвитку підприємств в Україні, проблема взаємозв'язку педагогічного і виробничого процесів потребує цілісного наукового обґрунтування з урахуванням специфіки кожної галузі промисловості, транспорту, сільського господарства та сфери послуг. У свою чергу, слід зазначити, що особливої уваги дослідників потребує освіта дорослих, розвиток їх професійної кар'єри, корпоративне навчання, розвиток бізнес-освіти, тренажерної підготовки, які найшли своє відображення у дослідженнях Л. Лук'янової [3, 4], І. Старикова [12], та ін. Виклад основного матеріалу. Розробка нової парадигми професійної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців морського профілю у вищих навчальних закладах морської галузі, з урахуванням того, що загальна кількість тих хто навчаються за заочною формою освіти, є дорослі студенти, припускає особливість такого навчання, та пропонує надати більше уваги на відпрацювання практичних навичок з використанням тренажерних устаткування у комплексі з ІКТ та імітаційних засобів. За ствердженням І. Старикова, «особливістю професійної освіти дорослих є її тісний зв'язок з процесом матеріально-виробництва, що складається з трьох компонентів: трудової діяльності, засобів праці і предметів праці. Причому, в професійній освіті педагогічна складова і трудова діяльність можуть виступати в ролі різних компонентів навчального процесу» [12, с.13]. Такий підхід включає не тільки всі позитивні сторони традиційної системи підготовки, але й пропонує нові підходи формування та розвитку професійної компетентності тих хто навчається, з використанням інформаційних технологій. Результатами реформування та переходу на новий рівень професійної освіти дорослих в ЗВО морського профілю, є можливість сформулювати у них професійні та особистісні

якості, які потрібні командному складу на сучасних суднах а саме: володіння на достатньому рівні інформаційними технологіями, відповідальність за якість виконаної роботи, здатність самостійно приймати рішення й удосконалювати знання, уміння, навички, що вимагають мінімальні стандарти компетентності Конвенції і Кодексу ПДНВ.

Формування кваліфікованого фахівця морського профілю у процесі його професійного становлення, як свідчить досвід національних і міжнародних судноплавних компаній, це досить складний і тривалий процес, який вимагає накопичення певного досвіду роботи на судні, професійних знань, умінь і навичок виконання своїх функцій при виникненні небезпечних або аварійних ситуацій і, найголовніше, розвинених особистісних якостей, таких як ділова активність, енергійність, вміння працювати в багатонаціональних екіпажах та інших. В Конвенції і Кодексу ПДНВ за вимогами мінімальних стандартів компетентності як рівня управління, так і рівня експлуатації (таблиці А-II/1 та А-II/2), включені компетенції, що відносяться до вміння працювати в команді, лідерства та мистецтва управління. Аналогічні компетенції включені також і в мінімальні стандарти компетентності машинної команди на рівнях експлуатації і управління. При цьому слід звернути увагу на вимоги, які закладені у рамках компетенції "Несення безпечної навігаційної вахти" відокремленого блоку знань, розумінь та навичок з управління ресурсами містка, що містить обов'язкові знання та вміння з "володіння ситуацією". Внесені поправки до Кодексу ПДНВ, свідчать про особливу увагу міжнародної морської організації (ІМО) до професійної компетентності командного складу, які є запорукою забезпечення безпеки морського судноплавства. Виходячи з цього судновласник, як відповідальна особа, звертає увагу на поповнення персоналу судноплавні компанії фахівцями первинна базова кваліфікація яких відповідає вимогам Конвенції і Кодексу ПДНВ. З погляду на систему підготовки фахівців морського профілю у закладах ЗВО, зупинимося на деяких проблемах, що стримують працевлаштування випускників ЗВО на посади, згідно робочих дипломів, на сучасні морські судна. Вперш за все, це пов'язано з тим, що освітня система підготовки фахівців у закладах ЗВО не задовольняє судновласника ні з теоритичної сторони, а тим більш з практичної, оскільки вона повністю покладена на самого студента. Навчальний заклад не має фінансової можливості встигнути за швидкими темпами обладнання сучасних суден ІКТ, яке потребує постійного оновлення матеріально-технічної бази

освітнього процесу у ЗВО на придбання сучасних тренажерних устаткувань у комплексі з ІКТ та його програмного забезпечення, що рекомендовані Конвенцією ПДНВ. Також зазначимо, що обізнаність професорсько – викладацького складу та володіння інформаційними технологіями, значно відстає від потреб роботодавця з експлуатації суден, які обладнані автоматизованими системами управління.

Судновласник (роботодавець), на суднах якого працює, або планує працювати дорослий студент морського профілю, вперш за все усвідомлює, поперше, що це фахівці з досвідом практичної роботи та мають серйозні наміри з працевлаштування та подальшого професійного росту на суднах компанії. Подруге, роботодавець не тільки зацікавлений у проведенні навчання на високому рівні, але він зацікавлений у проходженні ними виробничої і плавальної практик на його суднах, де вони не тільки набувають досвіду роботи, але отримують відповідні міжнародні сертифікати зі спеціальної та спеціалізованої підготовки згідно вимог Кодексу ПДНВ, і де мають можливість зарекомендувати себе перспективними членами суднових екіпажів компанії. Також відзначимо, що керівництво судноплавної компанії прослідковує і контролює процес професійного становлення майбутнього дорослого моряка, та має можливість за свої кошти підвищити професіоналізм своїх працівників через додаткові курси різних напрямів. На такому підході наголошує академік В. Радкевич, яка стверджує, що перехід від інформаційно – рецептивного засвоєння теоретичних знань, вузькоспеціального формування вмінь і навичок до узагальнених знань про предмети, засоби, зміст, організацію праці є актуальним запровадженням нових принципів управління й організації професійного навчання в умовах виробництва [10, с.41]

Зазначимо, що професійна освіта дорослих студентів у ЗВО морського профілю відбувається з застосуванням тренажерного устаткування у складі з ІКТ в особливому педагогічному середовищі, яке потребує достатньої дидактичної та методичної складової, а саме:

- формування морського порядку та морських традицій відбувається шляхом взаємодії з представниками морських професій, які є учасниками освітнього процесу та залучені до професійної освіти у закладах ЗВО фахівців, що мають значний досвід роботи на суднах сучасного типу у складі багатонаціональних екіпажів;

- виявлення структурно-логічних зв'язків між наданою інформацією на теоретичних заняттях про небезпечність роботи на суднах, можливості виникнення аварійних ситуацій та їх запобіганням, у процесі практичного відпрацювання цих дій на сучасних тренажерних устаткуваннях у складі з ІКТ;

- прийняття дорослими студентами морського профілю у процесі навчання адекватних рішень та несення особисту відповідальності за дії в аварійних ситуаціях при демонстрації на тренажерному устаткуванні у складі з ІКТ набутих теоретичних знань;

- розроблення і використання інтегрованих навчальних систем, комплексів і технологій віртуальної реальності, що надає змогу увійти у змодельований комп'ютерний світ і взаємодіяти не тільки з віртуальним судном, а й з абстрактним зовнішнім простором (морською акваторією, іншими суднами, погодними умовами, аварійними ситуаціями тощо).

Впровадження у навчальний процес сучасних тренажерному устаткуванні у складі з ІКТ, надає можливості дорослим студентам морського профілю відчувати реальність ситуації, доповнити свій практичний досвід у процесі виконання завдань з моделювання виникнення небезпечних та аварійних ситуацій. Використання у освітньому процесі підготовки дорослого студента морського профілю модельних курсів ІМО і методичних рекомендацій з відпрацювання дій на тренажерному устаткуванні у складі з ІКТ, уявляє собою не тільки імітаційну гру з вирішення певних ситуацій за допомогою інформаційних технологій окремих видів діяльності моряка, але також надає можливості контролювати психічний його стан в залежності від розвитку ситуації. За результатами наукових досліджень виявлено зворотній зв'язок між професійною компетентністю моряка, його досвідом, навичками та психічним станом особи у стані підвищеного збудження: так професійна компетентність та якісна подготовка дій з виконанням їх до автоматизму, зменшує напругу у роботі, яка характеризується в першу чергу зниженням частоти пульсу, потовиділенням та втоми, нормалізацією серцебиття та дихання.

За програмою комплексного навчання з використанням у навчальному процесі напрямів спеціальної та спеціалізованої підготовки, як окремих тренувальних елементів, формується професійна компетентність моряка, де всі виникаючі небезпечні та екстримальні ситуації відпрацьовуються в реальному режимі. Відпрацювання професійних навичків, за розробленими методиками, у

різних умовах роботи судна на тренажерному устаткуванні у складі з ІКТ, дозволяє розвивати певний тип мислення, який необхідний для роботи в морі, а в, подальшому, більш ефективно вдосконалювати професійну діяльність моряка. Переваги професійної освіти дорослих, які набувають професії морського профілю у закладах ЗВО, мають свої певні недоліки, вирішити які самостійно навчальному закладу важко, а саме:

- освітній процес недостатньо забезпечен науково-методичними та навчально-методичними матеріалами для дорослих студентів морського профілю, що потребує співпраці навчального закладу з іншими закладами та науковими установами;
- законодавча та нормативна база з цього напрямку професійної освіти є застарілою і потребує оновлення згідно нововведень у морській галузі;
- довідкова, навчальна література та посібники, не відображають сучасного стану розвитку суднобудування, електрони підручники поки що не набули розповсюдження у цій сфері професійного освіти;
- професорсько-викладацький склад слабо володіє методикою застосування інформаційних технологій в освітньому процесі, що потребує вдосконалення і переходу від знань з основ застосування тренажерного устаткування у складі з ІКТ до професійної майстерності роботи з ним;
- використання методик та навчальних посібників у процесі навчання на тренажерному устаткуванні у складі з ІКТ є особливою дидактичною частиною підвищення кваліфікації професорсько - викладацького складу, розробку якої повинна здійснювати на кафедральному рівні у співпраці з фахівцями.

Висновки. За проведеним дослідженням, слід вважати, що для поповнення сучасного флоту професійно підготовленим персоналом морського профілю з числа дорослих студентів морського профілю ЗВО, традиційна система професійної підготовки не відповідає тим міжнародним вимогам, які надані у новій редакції Конвенції та Кодексу ПДНВ. Реформування морської освіти на усіх рівнях професійної підготовки, нова парадигма застосування тренажерного устаткування у складі з ІКТ є необхідністю сучасності тому, що судновласники ретельно відносяться до комплектування екіпажів суден компетентністним персоналом, відповідальність за який на них, згідно Конвенції ПДНВ, покладено особисто. Переваги професійної освіти дорослих, які набувають професії морського профілю у закладах ЗВО, мають свої певні недоліки, вирішити які самостійно навчальному закладу важко, а саме:

- освітній процес недостатньо забезпечений науково-методичними та навчально-методичними матеріалами для дорослих студентів морського профілю, що потребує співпраці навчального закладу з іншими закладами та науковими установами;
- законодавча та нормативна база з цього напрямку професійної освіти є застарілою і потребує оновлення згідно нововведень у морській галузі;
- довідкова, навчальна література та посібники, не відображають сучасного стану розвитку суднобудування, електрони підручники поки що не набули розповсюдження у цій сфері професійної освіти;
- професорсько – викладацький склад слабо володіє методикою застосування формаційних технологій в освітньому процесі, що потребує вдосконалення і переходу від знань з основ застосування тренажерного устаткування у складі з ІКТ до професійної майстерності роботи з ним;
- використання методики та навчальних посібників у процесі навчання на тренажерному устаткуванні у складі з ІКТ є особливою дидактичною частиною підвищення кваліфікації професорсько - викладацького складу, розробку якої повинна здійснювати на кафедральному рівні у співпраці з фахівцями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гамбургская декларация об обучении взрослых. Гамбург, 1997 г.– [Электронный ресурс]. URL: <http://www.un.org/russian/document/declar> (дата звернення 05. 02. 2020).
2. Дамасская декларация Международного совета по ОБ. – [Электронный ресурс]. –URL: http://www.znanie.org/journal/n1_01/da. (дата звернення 05. 02. 2020).
3. Лук'янова Л. Б. Концепція освіти дорослих в Україні: Ніжин, 2011. 24с.
4. Лук'янова Л. Б. Світовий досвід та європейські тенденції законодавчого врегулювання освіти дорослих: Київ, Вісник НАПН, №1, 2015. С. 64–69.
5. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення ваhti 1978 року (консолідований текст з манільськими поправками) – Київ, 2012. – 568 с.
6. Морська доктрина України на період до 2035 року. Постанова Кабінету Міністрів України від 07 жовтня 2012 року №1307: URL: http://www.mtu.gov.ua/uk/resolution_kmu/print/15623.html(дата звернення 05. 02.2020).

7. Ничкало Н. Г. Проблеми підготовки виробничого персоналу: перспективи досліджень / ред. Н. Г. Ничкало. Київ: Вип.1, 2003. С. 3–15.
8. Обучение взрослых: учиться никогда не поздно. Коммюнике Комиссии Европейских Обществ, Брюссель, 23 октября 2006 г.: URL: <http://www.google.com.ua/url?sa=t&source=> (дата звернення 05. 02 2020).
9. Образование – сокрытое сокровище. Доклад Международной комиссии по образованию для XXI века, Париж: ЮНЕСКО, 1996. С. 1–102.
10. Радкевич В. О. Проблеми професійного навчання на виробництві / ред. Н. Г. Ничкало. Київ, Вип.1, 2003. С. 36–46.
11. Стариков И. М. Обучение рациональным методам труда молодых рабочих: Москва, 1983. 128 с.
12. Стариков І. М. Організаційно–педагогічні особливості професійної підготовки робітників і спеціалістів в навчальних центрах / ред. В. О. Радкевич. Київ, Вип.5, 2013. С. 38–43.
13. Эрлих О. В. Педагогическая среда современного российского города как пространство гражданского образования. Философия образования: Сер. «Symposium». 2002. Вып.23. С. 343 – 346.

УДК 517.58
СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК МЕТОДІВ
КОНСТРУЮВАННЯ КРИВИХ ЛІНІЙ І ПОВЕРХОНЬ ІЗ ЗАДАНОЮ
ГЛАДКІСТЮ

Ковтун Олександр Михайлович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат технічних наук,
доцент кафедри інженерних дисциплін
alexkotov760@gmail.com

З практики відомо, що застосовувати інтерполяційні поліноми для плавних контурів можна не вище третього, максимум - четвертого ступенів. У зв'язку з цим з'явився новий інтерполяційний метод - метод сплайнів. У перекладі з англійської "spline" - гнучка рейка. У Радянському Союзі метод сплайнів став відомий в 80-х роках минулого століття. Цікаво, що авторами цього методу були американські фахівці, які працювали в авіаційній промисловості саме в плазмових цехах і назву методу також взяли з назви рейки для відтворення плазмових контурів. Надалі цей метод підхопили математики і створили досить великий розділ, який так і називається «метод сплайнів» (див. досить велику літературу за цим методом). Однак слід сказати, що дослідження по сплайнів не пішли далі за

методом, який ґрунтується на використанні кубічних поліномів, а саме, у формі кривої Фергюсона (тобто на основі ермітового кубічного полінома з заданими двома точками і першими похідними в них).

Далі, в цій роботі розглядається модифікація методу кубічних сплайнів, який ґрунтується на кубічних сегментах в формі Лагранжа, тобто кожен сегмент сплайна проходить через 4 точки: дві крайні і дві проміжні. Такий підхід автори назвали «метод кубічних сплайнів з керуючими точками, інцидентними кривій». Хоча в підсумку чогось кардинально нового в методі кубічних сплайнів ми не отримуємо (в тому сенсі, що також вирішуються системи лінійних рівнянь з трьохдіагональними головними визначниками), але в результаті маємо дещо видозмінений підхід, який в деяких завданнях є кращим. Протягом XIX і XX століть основним методом інтерполяції був поліноміальний метод. З розвитком комп'ютерної техніки його стали застосовувати на виробництві. Виявилось, що поліноміальний метод не задовольняє вимогам виробництва. Використовуючи інтерполяцію полінома, не можна врахувати фізичні параметри форм, притаманні різним машинам і агрегатам. Застосування методу інтерполяційних поліномів для моделювання геометричних форм реальних об'єктів поліномами вище третього ступеня взагалі не відповідає сучасним вимогам.

На початку 60-х років XX століття виник новий метод інтерполяції та апроксимації, який отримав назву "метод сплайнів". Спочатку він застосовувався для моделювання обводів агрегатів і машин в авіаційній промисловості. Згодом виявилось, що цей метод має універсальний характер, тому його стали інтенсивно використовувати в математичних методах для моделювання різних об'єктів і процесів. При цьому має значення не тільки безперервність і гладкість обводу, а й закон зміни кривизни. Чим "плавніше" обвід, тим менше витрачається енергії на переміщення рухомого середовища. Це зумовлюється, в першу чергу, тим, що на рух фізичного середовища уздовж криволінійного обводу витрачається енергія на його лінійне переміщення і на обертання. "Плавніший" обвідці має конкретно визначену математичну характеристику, яка описується законами зміни похідних уздовж обводу. Тепер сплайни третього ступеня широко застосовуються в галузях машинобудування та математичному моделюванні процесів. Але, на жаль, подальших досліджень специфіки використання сплайнів на основі поліномів вищих ступенів, а також спеціальних типів вже відомих сплайнів практично не існує. Дана робота може

вважатися продовженням вище зазначених напрямків вивчення, оскільки в ній вирішуються завдання моделювання геометричних об'єктів за дискретно-точковим даними спеціальними сплайн-функціями на основі використання поліномів третього, четвертого і п'ятого ступенів. Практична цінність отриманих результатів роботи полягає в розробці математичних моделей, алгоритмів, програм розрахунків комплексу завдань геометричного моделювання для проектування форм машин і агрегатів, що працюють в рухомому середовищі, і різних динамічних процесів

1. Сутність і стан наукової проблеми

Надана робота є продовженням наукових досліджень з прикладної геометрії в галузі моделювання гладких кривих і поверхонь. У цьому напрямку було виконано багато досліджень з використанням графічних, графоаналітичних і аналітичних методів моделювання обводів з урахуванням ряду заздалегідь заданих геометричних умов і фізичних параметрів середовища[7,14] теорії безперервного і дискретного моделювання [18], способів кінематичного утворення поверхонь, формалізацією різноманітних задач геометричного моделювання, інших методів їх вирішення.

Розробка методів обробки точкової інформації належить теорії наближень, зокрема, розділу математичного аналізу. Дослідження відомих вчених в цій галузі Ю.С.Зав'язлова, Н.П.Корнійчука, Б.І.Квасова, А.А.Самарського, С.Б.Стечкина, Ю.Н.Субботіна є базовими для роботи з дискретним каркасом точок на основі їх аналітичної обробки. У більшості вище зазначених робіт в неявному вигляді присутнє вирішення питання "плавної" зміни кривизни, що надає криволінійному обводу певні функціональні властивості і естетичність форми. Представлені тези зорієнтовані на обробку дискретної інформації сплайн-методами.

У завданнях інтерполяційного і апроксимаційного характеру сплайни широко застосовуються і складно визначити завдання, які б не вирішувалися за допомогою сплайн-методів. Вперше задача математичного опису складних дискретно-заданих кривих була вирішена Н.Шенбергом в 1946 році. Вчений ввів терміни "сплайн-крива" і "сплайн-функція", розглянувши структуру і рішення задачі інтерполяції методом сплайнів. Кусково-кубічна функція, запропонована Н.Шенбергом, мінімізує "енергію деформації" кривих, інтерполюючих заданий дискретно-точковий каркас. Таким чином, оптимізується закон зміни другої похідної, який, в свою чергу, керує і кривизною. Але далі метод кусково-кубічної

інтерполяції в розумінні оптимізації зміни кривизни не діє. Наступним етапом у розвитку теорії сплайнів стала робота Н. Холлідея. На її базі зроблено узагальнення про те, що сплайнами почали називати математичні об'єкти, що задаються не тільки кусково-поліноміальними функціями. Паралельно з появою сплайн-апарату, в прикладній геометрії для обробки дискретно-заданої геометричної інформації розроблено "метод обводів". Вперше його запропоновано і застосовано професором І.І. Котовим при дослідженні складних геометричних об'єктів. Під "обводом" він розуміє геометричні об'єкти, зібрані з окремих частин. Спочатку поняття "обвід" поширювалося на будь-які складні об'єкти, а пізніше диференціювалося. З'явилися поняття "плаский обвід", "лінійний просторовий обвід", "обвід поверхонь". Метод обводів набув подальший розвиток в працях В.А. Осипова і його учнів. У цих роботах метод обводів трактується як різновид інтерполяції, коли область моделювання образу містить в собі мінімальну інформацію нижчого порядку фіксації. При такому підході методи сплайн-інтерполяції повністю відповідають поняттю "метод обводів", тобто сплайн-методи є одним з апаратів отримання обводів за заданим каркасом точок.

Для завдання пласких точкових контурів знайшли застосування сплайни першого ступеня, параболічні сплайни з додатковими вузлами, кубічні сплайни дефекту 1, ермітові кубічні сплайни і В-сплайни [3]. У технічних розробках використовуються також різноманітні нелінійні сплайни [4, 5, 6]. У застосуванні сплайнів для моделювання обводів є істотний недолік - схильність до прояви осциляцій. Ця обставина дещо ускладнила моделювання криволінійних технічних форм за допомогою сплайнів у зв'язку з потребою додаткового аналізу змодельованих обводів на знак кривизни, виключення точок перегину і відокремлення ділянок угнутості-опуклості кривих і поверхонь. З метою усунення цього недоліку почали використовувати раціональні кубічні сплайни і напружені сплайни. Таким чином, було зроблено спробу керувати кривизною.

Всі розглянуті вище методи пов'язані з наперед заданими функціями, тобто в кожному методі визначені ступінь і форма кривої. Функції, задані в загальному вигляді, використав у своєму методі побудови поверхні С. А. Кунс. Він увів поняття функцій змішування, що з'єднують чотири окремі граничні криві, для визначення однієї коректно визначеної поверхні. Сьогодні сплайни третього ступеня застосовуються в різних галузях машинобудування, математичному моделюванні фізичних процесів тощо.

Дана робота вирішує задачі моделювання геометричних об'єктів за дискретно-точковими даними на основі використання спеціальних сплайн-функцій, які формуються у векторно-параметричному вигляді на основі використання поліномів. Тому ця робота може вважатися продовженням вище зазначених напрямків дослідження.

2. Управління кривизною і забезпечення гладкості при конструюванні криволінійних обводів.

У багатьох працях, присвячених моделюванню кривих ліній і поверхонь, так чи інакше присутні рішення задач, пов'язаних з кривизною. Керування кривизною обводів для проектування агрегатів, що працюють в рухомому середовищі, розглядалося в роботах В.А. Осипова (бі-аркі і логарифмічні спіралі), А.В. Павлова (криві S-виду в проектуванні машин для обробки землі) [7-14], А.В. Найдиша (дискретне моделювання кривих із заданим законом зміни кривизни), В.А. Надолинного (властивості кривизни навколо відповідних точок). Робота Н.І. Бадаєвої [2] присвячена моделюванню динамічних кривих з урахуванням закону зміни кривизни за допомогою дуг евольвент. Метод кубічних сплайнів, яким займалися [3, 10, 11, 12] та інші, також пов'язаний з кривизною, тому що дає рішення задачі моделювання такого обводу, який би мінімізував інтегральну суму других похідних, що автоматично дає мінімізацію сумарної кривизни. Вирішенню задач, пов'язаних із законом зміни другої похідної і, автоматично, із законом зміни кривизни, приділено увагу в працях з обчислювальної математики. Крім названих, можна також вказати праці, які тим чи іншим чином висвітлюють питання управління кривизною криволінійних обводів [4-7, 17]. З огляду на велику кількість робіт, присвячених питанню управління кривизною, бачимо, що ця задача досить актуальна. Однак вона не може вважатися вирішеною в повній мірі, оскільки кожен з методів вирішує її лише частково і в залежності від специфіки первинних даних. Всі праці з питань управління кривизною можна розподілити на три основні напрямки:

1) управління кривизною при конструюванні криволінійних обводів за допомогою алгебраїчних кривих;

2) управління кривизною при конструюванні криволінійних обводів за допомогою трансцендентних кривих (евольвенти, спіралі, натуральні рівняння тощо);

3) управління кривизною при конструюванні криволінійних обводів за

допомогою дискретного аналізу точкового каркасу. Кожен з напрямків має свої переваги і недоліки.

Для напрямку 1 характерні такі переваги: - аналітичність, - легкість розрахунків, - можливість параметричного уявлення, - отримання функціональної математичної моделі. Напрямок 2 дає перевагу в можливості більш гнучкого управління кривизною, але досить складний в розрахунках і в параметричному представленні. Напрямок 3 також має можливість більш гнучкого управління кривизною, але не дає функціональної математичної моделі. У даній роботі розглядаються і досліджуються можливості управління кривизною в першому напрямку за рахунок застосування сплайнів на основі поліномів більш високого ступеня. У теперішній час широко застосовується метод інтерполяції і заснований на цьому метод моделювання криволінійних обводів сплайнами з поліномів. Відомі сплайни поліномів першого, другого і третього ступенів, причому сплайни другого та третього ступенів поділяються на локальні і глобальні. Локальні сплайни відрізняються від глобальних тим, що при зміні однієї точки змінюються лише прилеглі до неї ділянки. У глобальних сплайнах в цьому випадку міняються всі ділянки протягом всієї кривої. Але локальні сплайни не забезпечують безперервність кривизни (другої похідної), що важливо для агрегатів, які працюють в рухомому середовищі. Глобальні сплайни, зокрема кубічні (так звані кубічні сплайни дефекту 1), забезпечують безперервність кривизни уздовж кривої.

Проте, можливості управління кривизною в кубічних сплайнах дефекту 1 досить обмежені. Наприклад, не можна задати конкретні значення кривизни в будь-якій точці. Також не можна задати конкретний закон зміни кривизни уздовж кривої. Але для обводів агрегатів, що працюють в рухомому середовищі, як відомо, має значення не тільки безперервність кривизни, а й закон зміни кривизни, що пов'язано із законом зміни третьої і вищих похідних. Тому, як бачимо, логічним є застосування сплайнів вищих порядків, зокрема, сплайнів поліномів четвертого і п'ятого ступенів, дослідженню яких і присвячена дана робота.

Зокрема, поліном четвертого ступеня можна задавати двома точками, першими похідними в них і ще однієї другої похідної в одній з точок або посередині. Поліном п'ятого ступеня можна задавати двома точками, першими і другими похідними в них. Це дає можливість моделювати векторно-параметричний сплайн із заданою кривизною у вузлових точках, що повністю

вирішує задачу управління кривизною. Як відомо з фізики (аеродинаміка), при обтіканні середовища навколо рухомого агрегату має значення безперервність кривизни (Рис. 1), тому що швидкість обертання ω елементарної частинки середовища задається кривизною.

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

$$\Delta t = t_{i+1} - t_i.$$

Якщо кривизна, що залежить від другої похідної, має розрив, то при обтіканні в цій точці виникають вихори, що заважають руху агрегату. Однак має значення і безперервність третьої похідної, так як при її розриві виникає стрибок прискорення обертання, що також негативно впливає на рух агрегату. Для більш плавного обтікання має значення і четверта похідна.

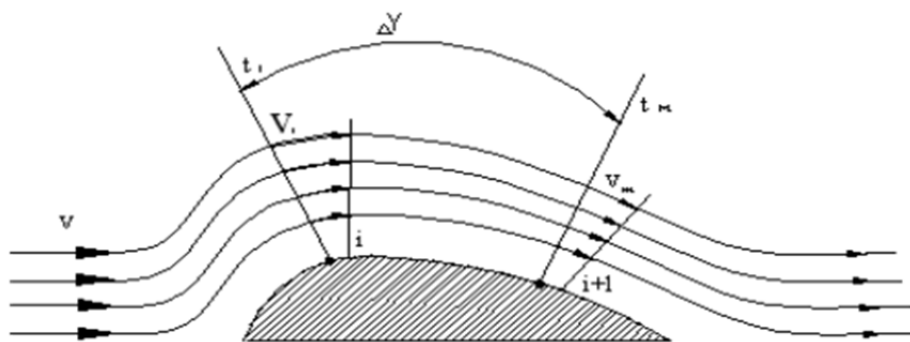


Рис.1 Обтікання середовищем рухомого агрегату

В авіації при конструюванні обводів літаків кривизні поверхні стали приділяти увагу з часу початку застосування ЕОМ. В даний час обов'язковим є забезпечення безперервності кривизни (тобто першої і другої похідних). Метод кубічних сплайнів вже вичерпав свої можливості, тому що аналітично неможливо забезпечити безперервність третьої похідної. Третя похідна поліному третього ступеня дорівнює константі. Очевидно, що для вирішення цього питання потрібно переходити до сплайнів четвертого і п'ятого ступенів, що вирішується в цій роботі. Забезпечення безперервності першої похідної має формулювання, як забезпечення першого порядку гладкості; аналогічно для першої і другої похідних - забезпечення другого порядку гладкості; першій, другій і третій похідних - третього порядку гладкості тощо.

3. Боротьба з осциляціями (хвилеутворенням) При застосуванні кубічних

сплайнів дефекту 1 виявився такий їхній недолік, як схильність до осциляцій (хвилеутворення) у випадках, коли кривизна дискретно-заданої кривої різко змінюється. Для попередження виникнення цього недоліку було розроблено кілька способів. Якщо не брати до уваги способи переходу до трансцендентних сплайнів і дискретних методів, то можна вказати на такі основні способи:

- раціональні сплайни,
- напружені сплайни,
- В-сплайни.

Раціональним сплайном [14] є функція, яка на кожному проміжку $[x_i, x_{i+1}]$ має вигляд:

$$y = A_i t + B_i (1-t) + \frac{C_i t^3}{1 + P_i (1-t)} + \frac{D_i (1-t)^3}{1 + q_i t}, \quad (2)$$

де: $t = (x - x_i) / h_i$, $h_i = x_{i+1} - x_i$, P_i, q_i - задані числа.

$$-1 < P_i q_i < \infty$$

Таким чином, раціональний сплайн відрізняється від кубічного складнішим аналітичним виразом. При $P_i = q_i = 0$ раціональний сплайн перетворюється в кубічний. Ставлячи числа $P_i \neq 0$ і $q_i \neq 0$, ми можемо змінювати форму кривої. Якщо $P_i = q_i = \infty$ то сплайн перетворюється в ламану лінію, тобто кривизна ланки як би "збігає" до вузлових точок. Якщо вибрати $P_i, q_i > 0$ на тих ланках, де виникає осциляція, ми можемо їй запобігти, але за рахунок того, що в середині ланки кривизна зменшується, тобто ланка "уплощується".

Зрозуміло, що раціональний сплайн утворюється за рахунок переходу від кубічного полінома до більш складної кубічної кривої. Застосування раціональних сплайнів має свої недоліки: - досить складно розрахувати необхідні значення чисел, щоб запобігти осциляції, але не дуже змінити закон розподілу кривизни; - запобігання хвилеутворення здійснюється за рахунок зміни закону розподілу кривизни, що є небажаним при конструюванні обводів агрегатів, що працюють в рухомому середовищі.

Іншим способом, але подібним раціональним сплайнів, є спосіб напружених сплайнів [60, 105]. Кубічну параболу можна записати таким чином:

$$y = \alpha_0(u)y_i + \alpha_1(u)y_{i+1} + h_i \left[\beta_0(u) \frac{1}{k_0} y'_i + \beta_1(u) \frac{1}{k_1} y'_{i+1} \right] \quad (3)$$

$$\text{Де: } h_i = x_{i+1} - x_i$$

$$u = (x - x_i) / h_i;$$

$$\alpha_0(u) = (1 - u)^2 (1 + 2u),$$

$$\alpha_1(u) = u^3 (3 - 2u),$$

$$\beta_0(u) = u (1 - u)^2,$$

$$\beta_1(u) = -u^2 (1 - u).$$

k_0, k_1 - коефіцієнти напруженості.

Якщо коефіцієнти напруженості дорівнюють одиниці, то вираз (3) задає кубічну параболу, яка застосовується в звичайному кубічному сплайні. При збільшенні $k_0, k_1 > 1$ кубічна параболу змінює свій вигляд аналогічно раціональному сплайну при збільшенні чисел p_i, q_i в (2). Таким чином, напружений сплайн, як бачимо, має такі ж властивості і недоліки, що і раціональний сплайн.

В-сплайни [4] будуються як суперпозиція так званих "фінітних функцій". Фінітна функція для кубічного бісплайна визначається на ланці $i-2 \div i+2$ таким чином, що в кінцевих точках $i-2$ та $i+2$ $y_{i-2} = y_{i+2} = y'_{i-2} = y'_{i+2} = y''_{i-2} = y''_{i+2} = 0$. у точці i $y = y_0$. Такими умовами повністю визначається кубічна крива, представлена на Рис. 2. У всіх інших точках $i < i-2$ та $i > i+2$ $y \equiv 0$

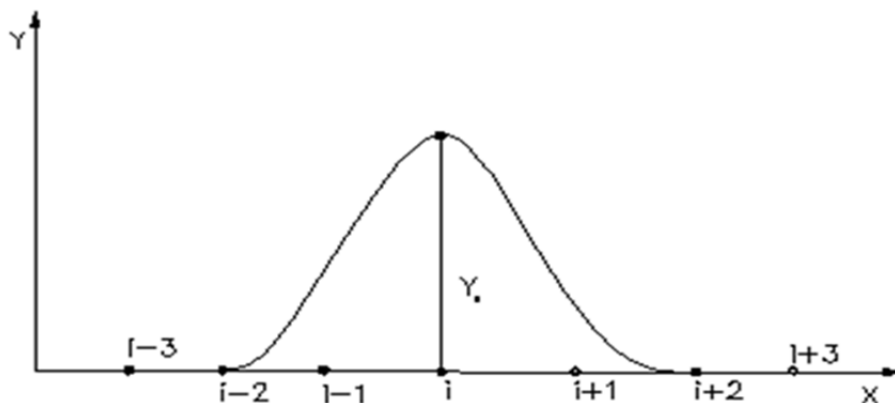


Рис. 2 Фінітна кубічна функція кубічного сплайна

На всьому дискретному каркасі точок В-сплайн визначається як сума фінітних кубічних функцій (рис. 3).

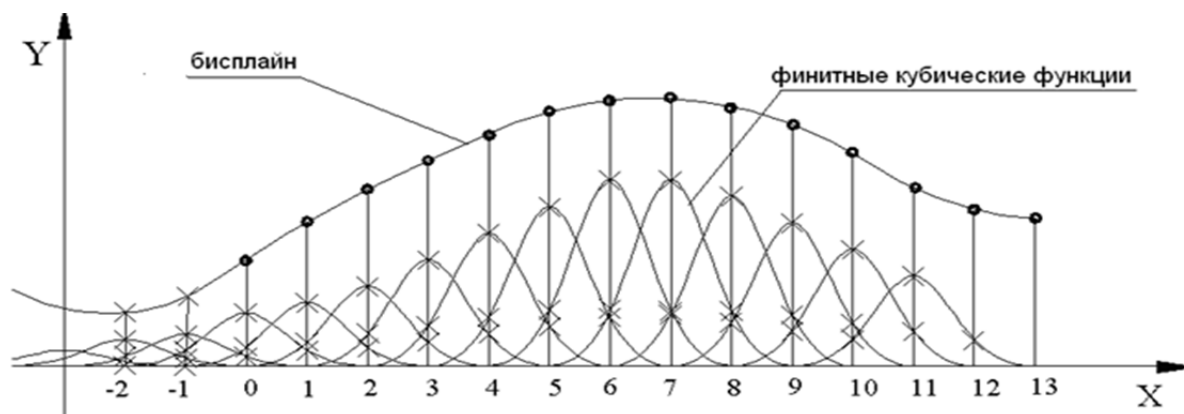


Рис. 3 Кубічний В-сплайн як суперпозиція фінітних кубічних функцій

При такому підході В-сплайн має певну локальну незалежність від усіх точок дискретного каркасу, окрім чотирьох найближчих точок, тобто ланка i - $i + 1$ залежить тільки від точок $i-1$, $i + 1$, $i + 2$. Це значно зменшує загрозу виникнення осциляцій, але не запобігає їй повністю.

Звідси бачимо, що для того, щоб усунути недолік осциляцій при збереженні порядку гладкості, потрібно переходити до сплайнів вищих ступенів.

4. Варіанти аналітичного уявлення криволінійних обводів

Відомі і мають застосування такі варіанти аналітичного уявлення кривих ліній (обводів): а) на основі функції Фергюсона; б) на основі функції Безьє;

в) на основі раціональних функцій [4, 9]. Кубічні параметричні криві в формі Фергюссона записуються у вигляді (рис. 1.4):

$$r = r(u) = r(0)\alpha_0(u) + r(1)\alpha_1(u) + r'(0)\beta_0(u) + r'(1)\beta_1(u), \quad (4)$$

де $r(0)$, $r(1)$ - вектори заданих двох точок, $r'(0)$, $r'(1)$ - вектори дотичних в заданих точках, u - параметр, в межах від точки 0 до точки 1, що змінюється від 0 до 1.

$$\alpha_0(u) = 1 - 3u^2 + 2u^3,$$

$$\alpha_1(u) = 3u^2 - 2u^3,$$

$$\beta_0(u) = u - 2u^2 + u^3,$$

$$\beta_1(u) = -u^2 + u^3.$$

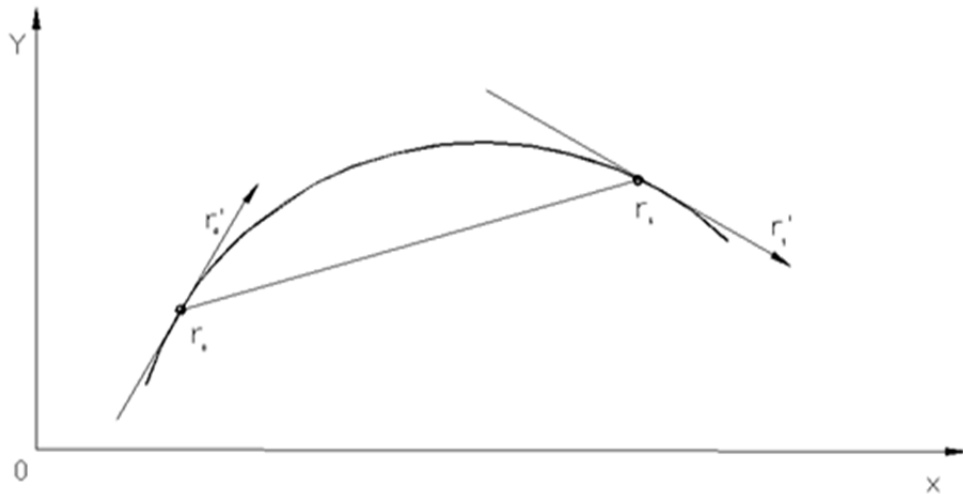


Рис. 4 Кубічна параметрична крива у формі Фергюсона

Як бачимо, керуючими факторами тут є дві точки і вектори дотичних в них. На основі кривої в формі Фергюсона будуються векторно-параметричні кубічні сплайни.

У практиці конструювання криволінійних обводів не завжди можна визначити дотичні вектори, а, тим більше, визначити необхідну їх довжину, що впливає на форму кривої. Як правило, в машинобудуванні первинними даними є точковий ряд точок без дотичних.

Кубічні криві у формі Безьє (рис. 5) мають вигляд:

$$r = r_0 (1-u)^3 + 3r_1 u (1-u)^2 + 3r_2 u^2 (1-u) + r_3 u^3, \quad (5)$$

де r_0, r_1, r_2, r_3 - вектори точок 0, 1, 2, 3;

u - параметр, в межах від 1 до 3 змінюється від 0 до 1.

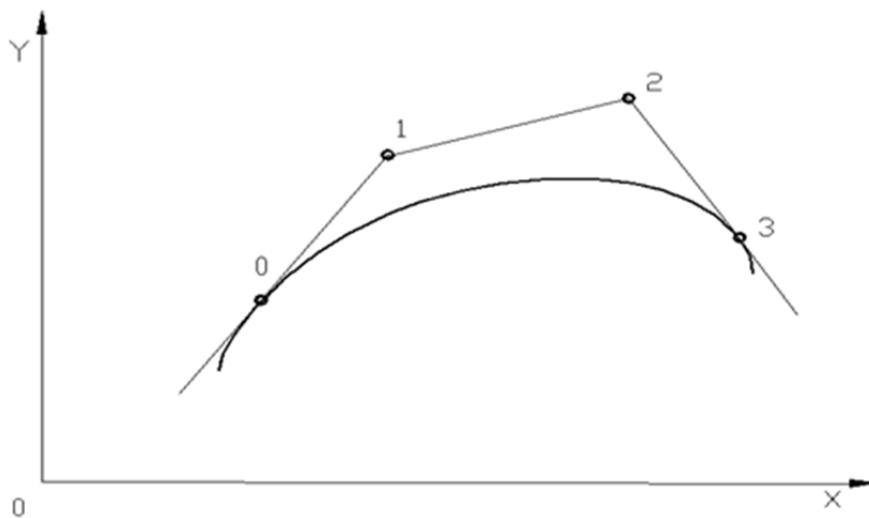


Рис. 5 Векторно-параметричне крива у формі Безьє

Як бачимо, точки 1 і 2 цієї статті не лежать на кривій, а вектори 01 і 23 є дотичними до кривої в точках 0 і 3. Цей вид кривої також не завжди задовольняє конструкторським вимогам в тому випадку, коли немає дотичних до кривої. Крім кубічної кривої ще відомі криві поліномів Бернштейна-Безьє:

$$r = r(u) = \sum_{i=0}^n \frac{n!}{(n-i)!i!} u^i (1-u)^{n-i} r^i. \quad (6)$$

Ці криві узагальнюють кубічну криву Безьє на більш високі ступені, але також проміжні точки $i = 1, 2, \dots, i-1$ не лежать на кривій, що ускладнює проектування. Крім того, на основі кривих Безьє створено метод FFD (Free Form Deformation) [3] - метод довільної деформації форми, де керуючими факторами для утворення геометричного тіла є точки, які не всі лежать на поверхні тіла. Узагальненням кривої Безьє є раціональні криві. Наведемо формули для кривої 2-го і 3-го порядків:

$$r = \frac{w_0 r_0 (1-u)^2 + 2 w_1 r_1 u (1-u) + w_2 r_2 u^2}{w_0 (1-u)^2 + 2 w_1 u (1-u) + w_2 u^2}. \quad (7)$$

$$r = \frac{w_0 r_0 (1-u)^3 + 3 w_1 r_1 u (1-u)^2 + 3 w_2 r_2 u^2 (1-u) + w_3 r_3 u^3}{w_0 (1-u)^3 + 3 w_1 u (1-u)^2 + 3 w_2 u^2 (1-u) + w_3 u^3}. \quad (8)$$

У цих кривих, на відміну від кривих Безьє, є можливість керувати "вагами" w_i , що забезпечує форму кривої. В цілому вони мають такий само вигляд, як і криві Безьє, і також є не завжди зручними для конструктора. Таким чином бачимо, що актуальним є подальше дослідження в розробці інших варіантів представлення алгебраїчних кривих, а саме: з керуючими точками, інцидентними кривій (у формі Лагранжа), а також за допомогою заданих кривизни і точок, що дає можливість більш зручно конструювати реальний об'єкт, керувати кривизною і гладкістю.

ВИСНОВКИ 1. Аналіз способів і методів, поданих в літературі, показав, що для проектування гладких кривих і поверхонь залишаються завдання, які не мають остаточного рішення. Серед них: управління кривизною, забезпечення необхідної гладкості, усунення осциляцій сплайнів, тобто досягнення більш адекватного конструювання; розробка інших варіантів аналітичного уявлення кривих і поверхонь, що мають більш зручне застосування. 2. Для подальшого розвитку в напрямку управління кривизною з великими можливостями

логічним є застосування сплайнів вищих ступенів. Зокрема, поліном четвертого ступеня можна задавати двома точками, першими юпохідними в них і однією другою похідної; поліном п'ятого ступеня можна задавати за допомогою двох точок, перших і других похідних в них. Кривизна, що задається, при цьому вільно розраховується 3. Досягнення гладкості третього порядку неможливе в кубічних сплайнах, тому необхідно переходити до сплайнів вищих (четвертого і п'ятого) ступенів. 4. Виникнення осциляцій неможливо повністю усунути в кубічних сплайнах з другим порядком гладкості. Тому логічною для вирішення цього питання є необхідність переходу до сплайнів на базі поліному четвертого та п'ятого ступенів. 5. Актуальними є наступні дослідження в розробці інших варіантів представлення алгебраїчних кривих, а саме: з керуючими точками, інцидентними кривій; за допомогою завдання кривизни та інших, що надають можливість більш зручно конструювати реальні об'єкти, керувати кривизною і гладкістю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматизированное проектирование. Геометрические и графические задачи. / Полозов В.С., Будеков О.А., Ротков С.И. и др. – М.: Машиностроение, 1983.-280с.
2. Автоматизированная система геометрического моделирования и расчета поверхностей агрегатов планера. РТМ 1.4.491-80 (ч.1-6) /Рабинский Е.Б. (руков. работ), Литвинов И.А., Дубовский Г.И. и др. - М.: НИАТ, 1985.- 784с.
3. Алберг Дж., Нильсон Э. Теория сплайнов и ее применение. - М.: Мир, 1972.-316с.
4. Анпилогова В.А., Витюк О.П. Численное моделирование линий, принадлежащих поверхности и удовлетворяющих интегральному уравнению // Прикл. геометрия и инж. графика. - К.: Будівельник, 1984. –Вып. 37.-С.19- 21.
5. Анпілогова В.О., Ботвіновська С.І., Анпілогов А.Г. Моделювання кривих за допомогою управляючих ламаних, що визначають їх натуральні рівняння // Прикладна геометрія та інженерна графіка. –К.: КНУБА, 2003.-Вип. 72. –С. 124-129.
6. Анпілогова В.О., Ботвіновська С.І. Управління формою рівноланкової кривої розрахункового фрагменту з'їзду. // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник. -К.:КНУБА , 2003.- Вип 13.-С.22-27.
7. Андреев В.А., Осипов В.А. Прогнозирование особых точек на каркасно-кинематических поверхностях по результатам анализа дифференциальных

характеристик образующих и направляющих линий. // Прикл. геометрия и инж. графика.- К.: Будівельник, 1982.- Вып. 33.- С. 95-97.

8. Аммерал Л. Машинная графика на персональных компьютерах. Пер. с англ. - М.: "Сол Систем", 1992.-232с.

9. Аммерал Л. Принципы программирования в машинной графике. Пер. с англ. - М.: "Сол Систем", 1992.-224с.

10. Аммерал Л. Интерактивная трехмерная машинная графика. Пер. с англ. - М.: "Сол Систем", 1992.-317с.

11. Аушева Н.М. Побудова гладких поверхонь на дискретному каркасі точок на основі узагальненого методу моделювання // Прикладна геометрія та інженерна графіка.- К.: КГТУСА, 1998.- Вип. 64. -С. 109-111.

12. Аушева Н.М. Моделювання гладких поверхонь при екологічних розрахунках // Прикладна геометрія та інженерна графіка.- К.: КГТУСА, 1998. - Вип.63.- С.217-219.

13. Аушева Н.М. Моделювання гладких ліній за спеціальними умовами // Прикладная геометрия и инженерная графика. Труды/ Таврическая государственная агротехническая академия, - Вып.4.-т.4-Мелитополь, ТГАТА, 1998.-С.115-116.

14. Аушева Н.М., Бадаев Ю.И. Моделювання гладкої поверхні за допомогою трикутних порцій // Збірка праць міжнародної науково-практичної конференції: Тези допов., ч.2 - м.Харків, 1998 - С.30-32.

15. Бадаев Ю.И. Автоматизированное конструирование криволинейных обводов с помощью окружностных сплайнов // Прикл. геометрия и инж. графика. - К.: Будівельник, 1983. - Вып.35. - с.76-79.

16. Бадаев Ю.И. Сплайн-аппроксимация точечного каркаса с разреженными узлами сплайна // Прикл. геометрия и инж. графика. - К.: КИСИ, 1993. - Вып.55. - С.22-24.

17. Бадаев Ю.И. Метод обводов из кривых 3-го порядка в компьютерной геометрии : Автореф.дисс., д-ра техн наук . - М., 1900,-40с.

18. Бадаева Н.И. Оптимальная коррекция вписанного окружностного сплайна по критериям динамичности обвода // Прикл. геометрия и инж. графика. - К.: Будівельник, 1990. – Вып.49.-С.82-84

19. Бадаева Н.И. Конструирование окружностного сплайна с учетом динамичности обвода // Прикл. геометрия и инж. графика. - К.: Будівельник, 1990. – Вып.50.-С.101-102.

**АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЕЙДВУДНИХ
ПРИСТРОЇВ І ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ НА СУДНАХ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Ліпенков Ігор Вікторович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»,
старший викладач кафедри інженерних дисциплін
mr.lipenkov@gmail.com

У даній роботі почата спроба проаналізувати світовий досвід експлуатації дейдвудних пристроїв і їх елементів на судах різного призначення. Дана коротка порівняльна характеристика експлуатаційних якостей антифрикційних матеріалів для дейдвудних підшипників. Розглянуті перспективи розвитку дейдвудних пристроїв. Основна увага приділена розвитку конструкції дейдвудних пристроїв, що запобігають забруднення навколишнього середовища. За більш півстолітнього існування гвинтових суден були розроблено кілька типів дейдвудних пристроїв (ДУ), для виготовлення яких застосовувалися різні матеріали. Багато проблем їх експлуатації не вирішені дотепер. Для рішення існуючих проблем і подальшого вдосконалювання конструкції й експлуатаційних якостей ДУ необхідний ретельний аналіз досвіду їх технічної експлуатації на судах світового флоту.

Дотепер ДУ залишаються одними з найбільш уразливих суднових пристроїв. Їхня експлуатація ускладнюється розташуванням у малодоступнім місці корпусу. Відомо, що виходячи з ладу ДУ завдає шкоди, у багато разів перевищуючий вартість замінних деталей. Вартість буксирування, ремонту в доці, втрати прибутку від простою - це далеко не повний перелік витрат при аварії ДУ, а так само пошук нових конструктивних рішень.

Узагальнення досвіду технічної експлуатації дейдвудних пристроїв

Проблема виводу гребного валу з корпусу виникла з появою суден, на яких в якості рушія передбачалося застосувати гребний гвинт. Першим гвинтовим судном став в Англії в 1838 г. пароплав «Архімед» на рис. 1 наведена конструкція першого дейдвудного пристрою.

Дейдвудна труба [10] має носове й кормове розширення. Можна припустити, що пристрій був постачений носовим чепцевим ущільненням і двома підшипниками ковзання, що змащувалися, та й охолоджувалися забортною водою тобто це було ДУ відкритого типу. ДУ морських суден можна класифікувати за типом конструкцій підшипників на дві групи: з підшипниками

кочення й підшипниками ковзання. Робочою поверхнею в підшипниках ковзання служать металеві й неметалічні вкладиші, планки або втулки, а підшипники кочення звичайно виконуються у вигляді роликopідшипників.

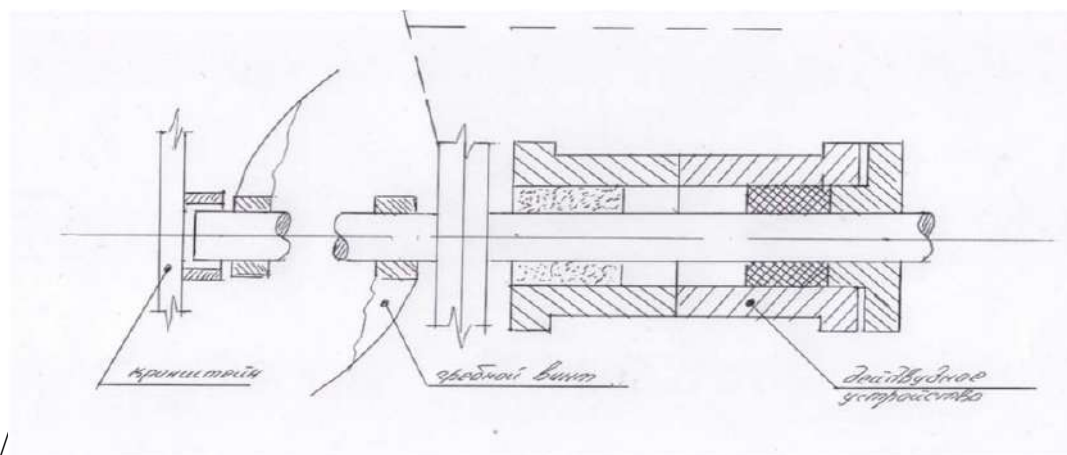


Рис.1. Схема дейдвудного пристрою пароплава “Архімед”

Поряд з такими перевагами роликoвих опор, як високий к.к.д. і довговічність, є також значні недоліки – більші радіальні розміри ДУ, складність забезпечення герметичності підшипників. Тому роликoві опори в дейдвудних пристроях великого поширення не одержали. Найчастіше застосовують дейдвудні пристрої з підшипниками ковзання.

Після появи перших гвинтових суден кращим матеріалом, застосовуваним для вкладишів дейдвудних підшипників (ДП) ковзання, що працювали на водяному змащенні, був визнаний бакаут [9]. Бакаут – («залізне») дерево – листяної породи тропічної й субтропічної Америки, що застосовувався раніше в тертьових з'єднаннях блоків бігучого такелажу вітрильних кораблів. Бакаут є природним композиційним матеріалом. При роботі в морській воді в парах тертя зі сталлю й бронзою бакаут має низьке значення коефіцієнта тертя й високу зносостійкість завдяки певній будові деревини й змісту в ній смол (гайкової смоли 26%) емульсії, що утворюють на поверхні тертя.

Недостатня довговічність бакаута при роботі в середовищі, що містить абразивні частки, його дефіцитність і не технологічність послужили причинами для пошуків інших підшипникових матеріалів, більш дешевих або довговічних, або, що спрощують конструкцію ДУ. Одним з перших таких матеріалів була гума, яку стали застосовувати в 20-х роках минулого сторіччя як підшипниковий матеріал для гребних валів катерів і буксирних суден [9,10]. Гумовий вкладиш при роботі з металевою шийкою валу пристосовується до її

поверхні, гума податлива, що сприяє утворенню клину водяного змащення при обертанні валу й утворенню рідинного тертя. Крім того, гума менш піддана абразивному зношуванню. Завдяки досвіду використання в машинобудуванні нових термореактивних високомолекулярних синтетичних матеріалів на основі фенолформальдегідних смол (фенопластів) – текстоліту й деревинно-шаруватого пластику (ДСП), в 30-х роках минулого сторіччя стало можливе застосування цих матеріалів як підшипників ДУ.

В 30-х, 40-х роках і, особливо в період другої Світової Війни багато суднобудівників експериментували застосування (поряд з бакаутом) гумометалеві підшипники (ДУ), текстолітові й деревино-волокнисті. Недоліки бакаута, який був основним матеріалом для виготовлення дейдвудних підшипників, послужили причиною пошуку можливості застосування не тільки неметалічних матеріалів, але й металів. В 30-х роках минулого століття на судах, що працюють на мілководді, стали застосовувати дейдвудні підшипники із бронзовими вкладишами й вкладишами, залитими бабітом [7,10]. Ці підшипники змащувалися маслом, що зажадало застосування кормових ущільнень ДУ. Надалі закриті ДУ із вкладишами, залитими бабітом, і циркуляційним змащенням маслом, почали застосовувати на судах незалежно від району плавання.

До кінця 50-х років в Англії були розроблені й почали застосовуються в ДП вкладиші з композиційних фенольних пластиків. До них можна віднести пластик «Orkot» (Orkot, Holland). До початку 60-х років, у наслідку дорожнечі й не технологічності, текстоліт застосовувався усе рідше, переважно в тих випадках, коли інший матеріал був відсутній. На той час хімічною промисловістю був освоєний випуск нових синтетичних полімерних матеріалів. Дослідження нових реактопластів і термопластів, проведені в Одеському інституті інженерів морського флоту (ОИИМФ) з 1960 р., показали високу зносостійкість порівняно з бакаутом пар тертя капролон В – бронза, капронографіт – нержавіюча сталь і капронографіт – хромокадмієве покриття сталевих валів. В 1961 р. вперше у світовій практиці на десятиох рибпромислових судах, що ремонтувалися на Вілківській судноремонтно-технічній станції, були встановлені й успішно пройшли випробування дослідні зразки капронових і капронографітних ДП [9,10,11]. У наступні два роки капронографітні підшипники були встановлені ще на п'яти невеликих судах з діаметрами гребних валів 78-106мм [11]. В 1964-1966 роках ДП із

капронографітними вкладишами діаметром від 78 до 150мм стрімко завойовують провідні місця в судноремонті й суднобудуванні.

З 1976 р. практично на всіх транспортних суднах чорноморського морського пароплавства (ЧМП) (діаметр гребних валів 540мм і більше) при ремонті дейдвудних підшипників замість бакаута й текстоліту встановлювався капролон В (у середньому на 11 морських суднах щорічно). До 1983 р. капролонові підшипники були встановлені на 74 суднах.

З 1985 р. поряд з капролоном у сталі застосовуються капролон, модифікований графітом. Результати експлуатації показали, що при нормальних умовах експлуатації термін служби капролонових підшипників в 1, 5-2 рази перевищує термін служби підшипників з бакаута й текстоліту, а зношування бронзових облицювань гребних валів не перевищує значень, отриманих при роботі з бакаутом.

В 1973-1977 рр. було встановлено, що капролонові підшипники ковзання, що працюють у середовищах абразивні частки, що містять, менш зносостійкі, чому підшипники з капролону, поліаміду П-68 і інших аналогічних матеріалів. Крім того, виробництво капролону пов'язане з необхідністю мати спеціалізовані ділянки зі складним дорогим устаткуванням, а виготовлення деталей з капролону й поліаміду П-68 проводиться на простому устаткуванні й не вимагає значних капітальних витрат. Капролон В, капролон і поліамід П-68 з 5%-ний добавкою графіту мають рівну несучу здатність. Беручи до уваги викладене, розглядалися перспективи використання усіх видів поліамідів.

У сімдесятих роках минулого сторіччя канадська компанія Thomso-Gordon почала робити антифрикційний матеріал для виготовлення підшипників ДУ – «Thordon» (тордон) сплав, що представляє собою, полімерів і синтетичної гуми. З 1976 р. він був визнаний усіма класифікаційними суспільствами й широко використовується на морських суднах дедвейтом до 170 тис. т.

В 1983 р. підшипники із цього матеріалу були встановлені й успішно пройшли випробування на одному з найбільших криголамів США «Polar Sea» (діаметр гребного валу 914мм). На ньому використовувалася композиція «Thordon XL», стійкість якої в умовах абразивного зношування в 2 рази вище, ніж текстоліту. Англійська фірма TENMAT випускає полімерний матеріал для дейдвудних підшипників – «Feroform» (фероформ). За даними фірми, композиція «Feroform T14» при змащенні водою зношується в 3, 3 рази менше, ніж текстоліт. Голландська фірма Marpom Engineering разом з американською

фірмою Duramax Marine уже більш 20 років постачають планками ROMOR військово-морські сили США й інших країн.

На суднах закордонної будівлі вісімдесятих років минулого сторіччя в ДУ, змащувальних маслом, зустрічаються підшипники із вкладишами з армованого фенолового матеріалу CY160/S? що випускається англійською фірмою Railko. Підшипники із цього матеріалу можуть змащуватися маслом, консистентним змащенням і забортною водою, залежно від потреби. Матеріал добре працює при ударних навантаженнях. Зазначені матеріали мають гарні антифрикційні показники при роботі в чистій воді, але мають свої специфічні особливості. Гумометалеві планки краще інших працюють у воді з абразивними частками. Крім того, гума має низький коефіцієнт вологовбирання, що дозволяє встановлювати мінімальні монтажні зазори в межах 0,5...1,0мм.

До недоліків цих планок слід віднести здатність гуми прилипати (присмоктувати) до валу, що при реверсуванні приводить до збільшення навантаження й надалі відриву гуми від металевої підстави. При товщині гуми 10 - 15мм і твердій підставі від впливу ударного навантаження на робочій поверхні з'являються поздовжні тріщини, що викликають надалі відрив гуми від метала. Припустиме питоме навантаження на гумометалеві планки становить 0,5 Мпа (узагальнення досвіду...,2001).

Thordon XL – матеріал, за експлуатаційними показниками займає проміжне положення між гумою й капролоном. До недоліків слід віднести підвищену швидкість зношування тертьових поверхонь при роботі у воді з абразивними частками й недостатню стійкість до ударних навантажень, від впливу яких на найбільш навантажених планках з'являються поздовжні й поперечні тріщини. Поява тріщини викликає ослаблення посадки планок у пазах і надалі розбиття пазів. Через набрякання у воді необхідні підвищені настановні зазори. До недоліків слід віднести підвищену швидкість зношування тертьових поверхонь при роботі у воді з абразивними частками. Він має досить високий коефіцієнт вологовбирання – до 7%, що приводить до необхідності встановлювати підвищені монтажні зазори при наборі підшипників сухими планками або втулками. Цей недолік усувається шляхом попереднього вологонасичення капролона (витримка в гарячій воді при температурі 75,90°C).

Класифікація, конструктивні особливості й експлуатаційні характеристики існуючих ДУ, ДП докладно представлені в технічній літературі [7], [9].

Необхідно відзначити, що одночасно з пошуком нових конструкцій і матеріалів ДП розроблялися нові конструкції ущільнень ДП. З метою підвищення надійності роботи ДУ конструкції кормових ущільнень удосконалювалися. Перші кормові ущільнення середньо тонних суден працювали за схемою торцевого ковзання двох втулок, що притискаються пружинами. Носове ущільнення забезпечувалося м'яким набиванням.

В 1936 р. німецька фірма Blohm+Voss робить перші випробування манжетних ущільнень на маслянім змащенні. В 1948 р. створюється дейдвудне манжетне ущільнення «Simplex», яке починає широко використовуватися на середньо – і великотоннажних суднах, а до 1970 р. суду ряду країн були постачені ущільненням «Simplex-compact». На сучасних великотоннажних суднах застосовуються ДУ із циркуляційним змащенням маслом і кормовим і носовим ущільненнями першого й другого покоління типу «Simplex», «Simplex-compact», «Vaukesh», «Neptun», «Cedervall» і ін.

Голландська фірма Lagersmit для невеликих суден, що працюють на мілководді, розробила конструкцію ДУ з кормовим та носовим манжетними ущільненнями «Liquidyne», що захищають, дейдвудні підшипники, які змащуються та охолоджуються водою, від влучення абразивних часток піску. Подавана в ДУ забортна вода попередньо очищається в спеціальному фільтрі. Цією ж фірмою для середньо- і великотоннажних суден розроблене нове кормове манжетне ущільнення «Liquidyne», охолоджуване водою, яке дозволяє використовувати для змащення й охолодження неметалічних підшипників прісну воду із замкнутого контуру [5]. У зв'язку зі зрослими вимогами по захисту моря фірма Blohm+Voss розробила нове ущільнення третього покоління «симплекс-компакт 2000 AIRSPACE» з чотирма манжетами й повітряною камерою усередині, яка дозволяє контролювати наявність рідин, що переміщаються, – морської води й масла, і якщо буде потреба видаляти їх шляхом продувки камери повітрям [5.] Фірма Lagersmit розробила нове ущільнення «Supreme Sea Guard» з п'ятьма манжетами для суден, що плавають у північних широтах [5]. З метою забезпечення екологічної безпеки експлуатації ДУ закритого типу різними фірмами ведуться пошуки екологічно чистих рідин для охолодження й змащення ДП.

Американською фірмою Mobil ведуться роботи зі створення масел на органічній основі, наприклад, «Mobil EAL200H Sesiss» і мастильних рідин на

синтетичній основі, наприклад, «Mobil EAL200 Syndraulic 46», який швидко розкладається в морській воді [2].

Умови роботи дейдвудного пристрою. При експлуатації судна в дейдвудному пристрої виникають постійні змінні навантаження під дією сил і моментів, переданих гребному валу від гребного гвинта, які викликають напруги в дейдвудних підшипниках і трубах. Двигун передає на гвинт крутний момент, який не є постійним. У процесі роботи гребного гвинта на його лопатах виникають періодичні сили, що обурюють, і моменти, які сприймаються дейдвудним пристроєм і передаються корпусу судна через його підшипники. Дані умови виникають у результаті зміни за один оберт гвинта його упору й тангенціальної сили опору обертанню кожної лопати. При цьому можуть створитися умови, при яких частота виникаючих зусиль на гвинті збігається із частотою власних згинаючих коливань валопроводу, що приведе до резонансних коливань гребного вала й високим напругам у його основних ділянках. Сумарний згинальний момент складається з моменту від маси гвинта, гідродинамічного згинального моменту й моменту від інерційних зусиль при згинаючих коливаннях валопроводу.

Гідродинамічна нерівноваженість гребного гвинта виникає через відмінність по кроку кожної лопати або при роботі часткового занурення гвинта. При виготовленні лопатей їх крок відрізняється незначно, зміна кроку у процесі експлуатації при поломці або деформації окремих лопатей виникаючі при цьому сили можуть привести до небезпечної для дейдвудних опор вібрації. При баластових переходах внаслідок різниці упору створюється додатковий згинальний момент, що приводить до значної гідродинамічної нерівноваженості і як наслідок до підвищеної вібрації корпусу судна.

Навантаження від маси гребного вала й гвинта сприймається дейдвудними підшипниками, які також сприймають будівельну статистичну нерівноваженість гребного гвинта. Максимальна частина навантаження припадає на кормовий дейдвудний підшипник і його кормову частину. У процесі експлуатації можуть виникнути додаткові навантаження на дейдвудний пристрій при ударі гребних гвинтів про сторонні предмети.

Досвід експлуатації дейдвудних пристроїв великотоннажних суден показує, що найбільш надійні в експлуатації такі конструкції, які забезпечують не тільки твердість вузла, але й надійне чепцеве ущільнення, що перешкоджає

влученню забортної води усередину корпусу судна. При цьому перевага повинна бути віддана таким чепцевим пристроям, які розміщують у собі як основний, так і допоміжний сальник, що дає можливість його перебивання на плаву без диферентівки. Чепцевий пристрій може бути встановлений в основній частині дейдвудної труби, як показано на рис. 1 або мати виносний корпус.

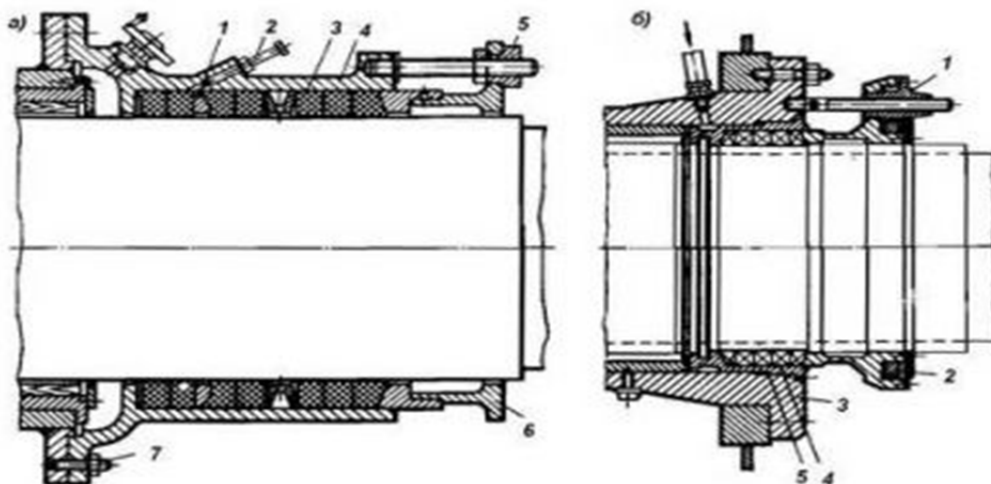


Рис. 2. Сальники гребних валів

Виносний сальник дейдвудного пристрою (рис. 2,а) складається з корпусу, який кріпиться до фланця ахтерпіковою переборкою за допомогою шпильок 7. Усередині корпусу сальника перебуває набивання 3, яка ущільнюється натискною втулкою 6 за допомогою гайок 5. Допоміжний сальник може бути ущільнений спеціальним латунним кільцем 1, осьове переміщення якого забезпечується одночасним підгортанням трьох латунних гвинтів 2. Конструкція виносного сальника, що окремо закріплюється, нерациональна, тому що перевантажує дейдвудний пристрій і сам сальник додатковими навантаженнями через порушення центрування осевого чепцевого набивання валу. Широке поширення на судах одержала конструкція сальника, показана на Рис. 2,б. окрема чепцева втулка 5 разом з набиванням 4 повністю втоплено в дейдвудну трубу 3, завдяки чому збільшується твердість ущільнення й поліпшується робота чепцевого вузла. Рівномірне піджаття сальника здійснюється обертанням однієї із шести ходових шестірень 1, зв'язаних між собою зубчастим колесом 2.

У розглянутій конструкції, як і в багатьох інших, не передбачаються допоміжні сальники й, отже, виключається можливість перебивання сальника

на плаву без диферентівки судна. У цьому випадку становить інтерес додаткове ущільнення «Пневмостоп» (Рис. 3), яке встановлюється в кормовій частині чепцевої коробки. У корпус носової дейдвудної втулки вставляється до упору водорозподільне кільце 4, яке ущільнюється двома гумовими кільцями 5 і стопориться гвинтами. Водорозподільне кільце має проточку для розміщення в ньому гумового кільця 6 (пневмостопа) із бронзовим внутрішнім кільцем твердості 7. Пневмостоп закріплюється кришкою 9 і болтами 10, після яких розташований простір для набивання сальника. При необхідності припинення доступу води в корпус потрібно подати повітря під тиском по каналу в тілі дейдвудної втулки усередину фігурного гумового кільця пневмостопа, яке обіжме вал. При нормальній роботі зазор між пневмостопом і гребним валом перебуває в межах 3-3,5 мм, завдяки чому виключається їхній контакт.

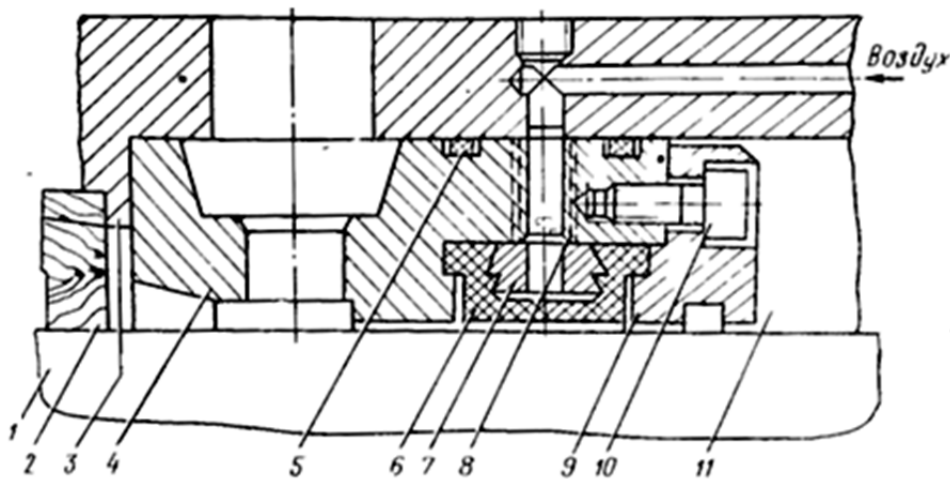


Рис.3 Схема додаткового ущільнення «Пневмостоп».

Дейдвудне ущільнення типу «Сиплекс», «Симплекс-Компакт» і «Цедерваль» застосовують, коли дейдвудні підшипники залиті бабітом, а в якості змащення використовують мастило. Вони призначені для ущільнення гребного валу при виході його з дейдвудної труби в кормовій і носовій частинах і являють собою манжети зі спеціальної профільованої гуми (витон, пербунан). Завдяки своїй формі щодо еластичної по внутрішньому діаметру й більш твердої по зовнішньому вона дозволяє ущільнити зазор між валом і дейдвудною трубою. Як правило, кормовий сальник включає три манжети, а носовий – дві. Для заміни носового ущільнення на плаву є додаткова надувна манжета (пневмостоп).

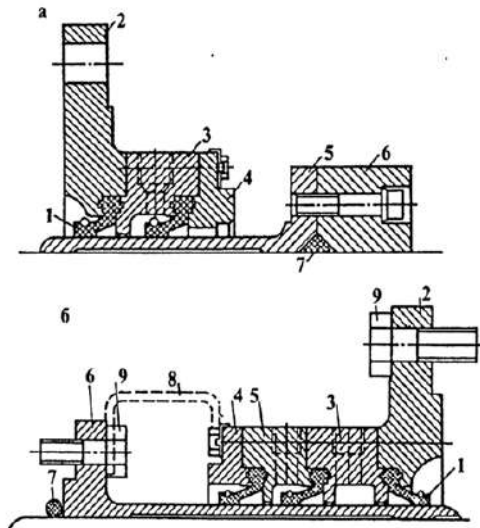


Рис.4 Дейдвудне ущільнення «Симплекс- Компакт»



Дейдвудне ущільнення «Симплекс-Компакт»: а – носовий сальник; б – кормовий сальник: 1 – ущільнювальне кільце; 2 – фланець; 3 – проміжне кільце; 4 – кришка; 5 – лицевальна втулка; 6 – затискне кільце; 7 – тороїдне ущільнювальне кільце; 8 – бугель; 9 – болти.

У випадку застосування в дейдвудних пристроях бабітових підшипників виникає необхідність масляного змащення, що у свою чергу зажадало застосування дейдвудних ущільнень, що запобігають влучення мастила, як за борт, так і усередину корпусу судна. Тому даний тип дейдвудних пристроїв має два ущільнення: зовнішнє (кормове) і внутрішнє (носове).

Схема системы смазки дейдвуда «LEAKPROOF»



Рис.5 Схема системи змащення дейдвуда “LEAKPROOF” [6]

Для змащення дейдвудних підшипників і забезпечення постійного тиску масла в дейдвудній трубі масляну цистерну встановлюють на висоті 0,3-0,5м вище рівня забортної води при максимальнім осіданні судна Рис.5 [6].

З метою зниження протікання мастила в забортну воду в кормове ущільнення деяких типів додатково ущільнюють повітрям Рис.6.[6] [7].

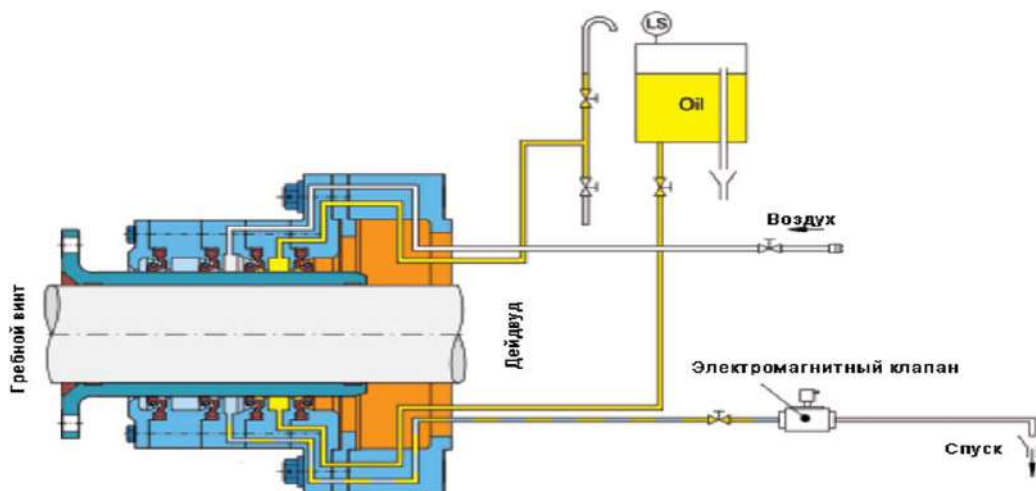


Рис.6 Додаткове ущільнення дейдвуда повітрям. [6]

Дефектоскопія дейдвудних ущільнень «Симплекс» включає:

- візуальний огляд поверхонь втулок, корпусів, манжет, кріпильних деталей;
- вимір діаметрів робочих поверхонь втулок;

Манжети підлягають заміні при наявності тріщини, деформацій, отвердіння робочих крайок, а так само при втраті пружних властивостей. [11].

Зношування робочої поверхні ущільнень втулок усувають їхнім проточуванням або шліфуванням. Допускається установка манжет на не зношених ділянках за рахунок зсуву втулок в осьовому напрямку.

Зсув кормової втулки роблять шляхом проточування поверхні фланця, носової втулки – шляхом проточування фланця корпусу й зсув його разом з рознімним кільцем.

При складанні ущільнень слід забезпечити щільне, без зазору (при знятій пружині) прилягання манжет до робочої поверхні втулки. Величина натягу манжет повинна бути не менш 0,5-0,7 мм. Якщо робоча поверхня втулки зазнала механічної обробки, то довжину пружин манжет потрібно зменшити: з розрахунку 3 мм на кожний міліметр зменшення діаметра втулки.

У цей час більш 95% суден використовують дейдвудні пристрої подібного типу (Сиплекс, Цедерваль).

Переваги: Більш тривалий термін служби (10-15 років замість 2,5-4 років)

Здатність витримати більші навантаження

Можливість контролювати стан підшипників (температура, аналіз масла)

Недоліки: Забруднення навколишнього середовища (робочі протікання мастила 10000 м³ у світі в рік і аварійні протікання мастила),

Торцеве ущільнення рис.7. Ущільнення складається з 2-х частин: обертової й нерухливої. Основу обертової частини становить пружний гумовий елемент у формі ковпака. Пружний елемент кріпиться до вала за допомогою затискного кільця (2) і обертається разом з ним. У протилежний торець пружного елемента вставлене антифрикційне кільце, що має відшліфовану зовнішню поверхню.

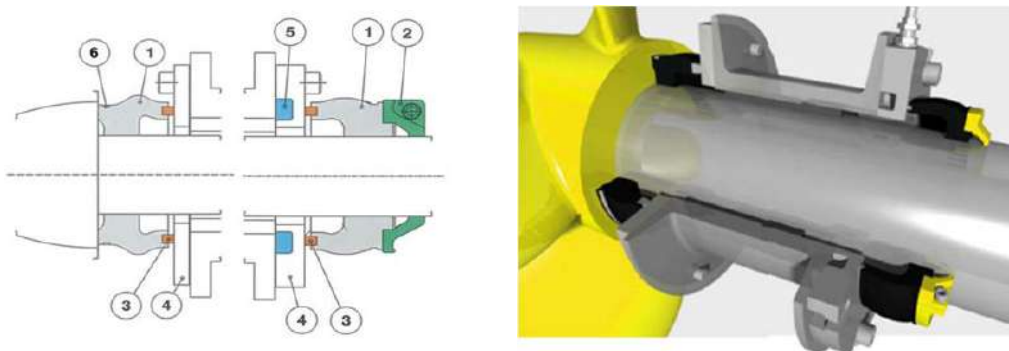


Рис.7 Торцеве ущільнення. [6]

Обертові частини: 1 – пружний елемент 2 – затискне кільце 3 – антифрикційне кільце 6 – бандаж Нерухлива – 4 - фланець (сідло) з кільцевий порожнину охолодження (5)

Антифрикційне кільце, своєю відшліфованою поверхнею впирається у фланець, що відіграє роль посадкового місця антифрикційного кільця, що й має так само відшліфовану поверхню. Фланець кріпиться в районі виходу гребного валу з дейдвудної труби до ахтерштевня (кормове ущільнення) і переборкою ахтерпіка (носове ущільнення). Ущільнення відбувається за рахунок стиску пружного елемента. Зусилля стиску строго регламентоване й створюється при монтажі ущільнення. Стиск кормового ущільнення задається маточиною гребного гвинта, носового – спеціальним пристосуванням до обтиснення затискного кільця. Фланець носового ущільнення має порожнину для охолодження. Охолодження здійснюється водою.

Властивості й переваги торцевого ущільнення. Витрати на експлуатацію нижче чому в інших ущільнень. Гасить вібрацію й радіальні переміщення валу.

Виключає зношування валу і його облицювання. Простота установки. Легкість в обслуговуванні. Ущільнення що змазуються водою забезпечуються надувним ущільненням, яке може бути наведене в дію тиском повітря або рідини.

Аварійне надувне ущільнення так само дозволяє інспектувати й обслуговувати носове ущільнення, коли судно на плаву, тим самим виключити докування. Кормове ущільнення дуже міцне й тому більш захищене від ушкоджень тросами, мережами і т.д. чому ущільнення манжетами.

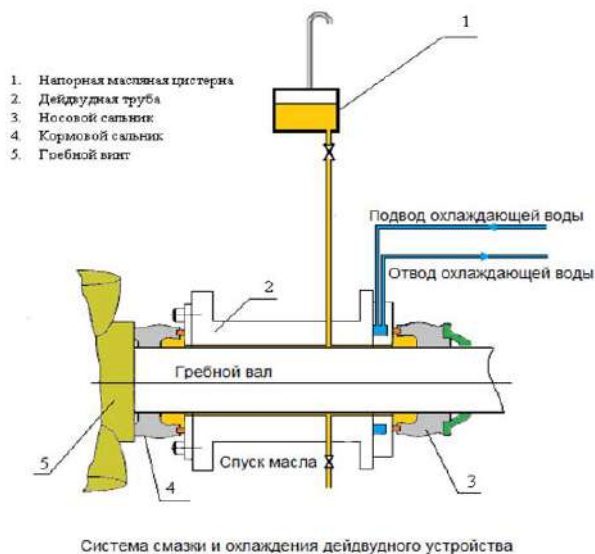


Рис.8. Система змащення та охолодження торцевого ущільнення [6].

Ущільнення може бути використане із ВРШ і ВФШ і прекрасно працює як з масляним, так і водяним змащенням. Є багаторічний успішний досвід на пристроях, що підрулюють, і використовується як стандарт провідними виробниками цього встаткування й схвалене більшістю кваліфікаційних суспільств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Compac Stern Bearings. Canada. "THORDON". 4 p. (Advertising booklet)
2. Environmental Awareness Lubricants. USA. "MOBIL". 10p. (Advertising booklet)
3. Feroform Marine Bearings. Singapore. "TEHMAT". 8 p. (Advertising booklet)
4. Orkot "TLM Marine". Holland. "MAPROM". 4 p. (Advertising booklet)
5. Shaft Seals and Bearings systems. Holland. "IHC LAGERSMIT". 4 p. (Advertising booklet)

6. Kuwabara, T., Miyazaki, J., Takayasu, M., and Nishino, M. "Stern Tube Air Seal - Air Guard 4AS", Journal of Marine Engineering Society in Japan (in Japanese), No. 6, 26 p. 1990
7. Rawland, B. "The Evolution of a Pollution-Free Stern Sealing System for Ships", 44th Society of Tribologists and Lubrication Engineers, 25 p. May 1989.
8. Catalogue, Japan Marine Technologies Ltd. Catalogue, Eagle Industry Co., Ltd. E09- 103B/86.03 Catalogue, Blohm+Voss AG. Hamburg Catalogue, SMC, Best Pneumatico 3 Instruction Manual, Fairchild, Pneumatic and electro pneumatic applic 16 p.
9. Архангельський Б.А., Кулапин А.В. Суднові підшипники з неметалічних матеріалів. Л., Суднобудування, 264 с. 1969.
10. Балацкий Л.Т., Бегагоен Т.Н. Дейдвудные пристрою морських суден. М., Транспорт, 192 с. 1980.
11. Балацкий Л.Т., Бегагоен Т.Н. Експлуатація й ремонт дейдвудных пристроїв морських суден. М., Транспорт, 160 с. 1975.
12. Рубин М.Б., Бахарев В.Е. Подшипники в судовой технике. Л., Судостроение 342с., 1987.
13. Стальниченко О.Н., Бузков В.А., Пилявец Ю.С. Дейдвудные устройства. Смазка и охлаждение. Морской транспорт ч.2, вып.3(865)-4(866), 54с., 1997.
14. Браславский А.С., Березный В.В. Обобщение опыта эксплуатации дейдвудных устройств и тенденция их дальнейшего развития. МГТУ, кафедра СЭУ, Мурманск, 10 с. 2004.
15. Шапиро Л.С. Сердце корабля. Л. Судостроение. 144с. 1997.

УДК 378.6.015.09:656.6.071.1(045)

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ
ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН У МОРСЬКИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

Ракитська Наталія Михайлівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри інженерних дисциплін
natarakita@rambler.ru

Дімоглова Ольга Володимирівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
dimoglova1994@gmail.com

аспірантка Ізмаїльського державного гуманітарного університету

Бути вихователем дорослого учня - дуже почесне і дуже відповідальне завдання. Викладач, особливо хто викладає на рівні коледжу чи університету, не лише передає свої знання студентам, його роль полягає у тому, щоб зробити

ці знання застосовними до суспільства, з'єднати ці знання з досвідом та створити середовище, де творчість, мотивація та відкритість учнів будуть постійно розкриватися. З першого погляду це є непростим завданням, і в кінцевому результаті воно включає різні аспекти: індивідуальні методи навчання викладача, особисті здібності керувати аудиторією, здатність залучати учнів до процесу навчання, надаючи постійну підтримку та риштування, і чітко пояснюючи майбутню кар'єру. Добре відомо, що традиційні лекції є найпопулярнішим способом навчання студентів на рівні університетів чи коледжів в Україні. Він виявляється ефективною і правильною метою. Однак у неї є свої обмеження, оскільки немає взаємодії, і це суто один спосіб спілкування, як правило, професор викладає лекцію, а студенти слухають. У цьому середовищі незрозуміло, чи засвоюється зміст лекції студентами, чи є у них якісь питання чи потрібно щось обговорити з викладачем. Науковець Хофсет (1995, р. 2009) [1] у своєму дослідженні описує наступні три недоліки чистої лекції:

1. Студенти будуть пасивними реципієнтами там, де вони не беруть активної участі в будь-яких дискусіях. Вони можуть робити конспекти, якщо хочуть, але лекція рухається вперед без можливості студентів впливати на лекції. 2. Лекція забезпечить усім студентам однакову інформацію в один темп. Не враховуються потреби кожної людини щодо базових знань, швидкості навчання чи інших здібностей. 3. Відгуки щодо сприйняття та ефекту навчання під час лекції дуже погані. Як у викладача, так і у студентів може бути враження кращого ефекту навчання, ніж насправді, оскільки непорозуміння не вирішуються, навіть не виявляються». Ось чому Хофсет (1995, р. 2009) [1] рекомендує використовувати чистий метод лекцій, висвітлюючи складні частини теми, істотні параметри, які важко зрозуміти. Однак, рухаючись вперед, комбінація інших методів може бути використана для забезпечення ефективного двостороннього спілкування та залучення учнів до навчального процесу.

Хоча викладання стилю лекції все ще популярне на рівні університетів та коледжів у всьому світі, нові способи проведення уроку чи викладання лекції можуть принести «свіже повітря» у ваш клас, пробудити цікавість та мотивацію у студентів, зробити ваш урок інтерактивним та інноваційним. Деякі з цих методів стали дуже популярними через використання технологій та технологічного прогресу в нашому житті, а деякі тому, що дозволяють

студентам займатися своїми дослідженнями. Найцінніші методи дозволяють учням розвивати свої навички, необхідні для майбутньої кар'єри. Наприклад, морські інженери повинні володіти дослідницькими навичками, увагою до деталей, навичками лідерства та спілкування, здатністю прийняття рішень, механічними навичками та навичками вирішення проблем.

Дана стаття висвітлює найбільш ефективні практики та методи, які застосовують професійні педагоги в Канаді, США, Іспанії та Індії для викладання технічних курсів для дорослих на академічному рівні у морських закладах освіти. Технічні курси визначаються як курси інженерії, інформатики, науки про математику, математику, статистику, хімію, фізичні науки, біологічні науки або морську техніку. Ми вважаємо, що знання та розуміння методів, розглянутих у цій статті, можуть бути дуже корисними та позитивно покращити систему викладання фахових дисциплін у вітчизняних морських закладах освіти.

Отже, по-перше до таких методів можна віднести лекційні бесіди. Отто Нілсен, викладач техніко-морського факультету коледжу, [2] вказує у своєму дослідженні, що традиційні лекції як спосіб одночасного спілкування не часто використовуються в університеті Вестфолда. Він пише, що викладачі та лектори домовились провести свої курси комунікативно, з великою кількістю дискусій, запитань та відгуків. Така форма проведення лекції дозволяє уникнути нерозуміння серед студентів, зробити їх активними учасниками навчального процесу. Крім того, це дозволяє задовольнити потреби студентів, особливо коли вони мають різний досвід та базові знання.

Роль викладача дуже важлива, оскільки він / вона буде знати, в який момент під час лекції потрібно детальніше розповісти, детально розглянути тему або ініціювати дискусію. "Ефективна лекція характеризується ентузіазмом та виразністю, чіткістю та взаємодією" (Murray в Perry & Smart, 1997) [3]. Центр викладацької майстерності при Університеті Ватерлоо в Канаді представив такі принципи, на яких лекції будуть цікаві та інтерактивні: Бути в курсі зміни рівня взаємодії. Добре відомо, що в університетській лекції студентів не можна постійно зосереджувати, вони займаються «блуканням розуму» приблизно 33% часу. Лектор повинен усвідомлювати це, враховувати фактори, які заважають студентам цього процесу та змушують активних учасників з їх розумом повністю залучатись до навчального процесу (Wammes, Boucher, Seli, Cheyne, & Smilek, 2016) [4].

Спочатку запитайте, а потім скажіть. Посилуйте залучення учнів,

ставлячи запитання та спонукаючи до здогадок, а не прямо розповідати їм результати дослідження чи пояснення технологічного процесу. Натомість ви можете застосувати так звані "поради щодо питань стратегій запитання". Як приклад, попросіть учнів передбачити, відгадати чи пояснити відмінності, перш ніж дати їм готову відповідь.

Дозвольте перерви під час тривалих занять. Перерви потрібні з багатьох причин. Це можливість учням зарядитись енергією та підвищити свою ефективність, відпочити, пересуватися, перекусити чи поспілкуватися з однолітками. Переваги також допомагають студентам засвоювати знання, які вони тільки що отримали під час обговорення даної теми.

Використовуйте питання, щоб спонукати учнів подумати про те, як матеріал стосується їх життєвого досвіду. Дуже важливо наводити приклади з реального життя, досліджувати тематичні дослідження та проблемні завдання, пов'язані з темою вашої лекції, співвідносити життєвий досвід студентів з темами, що висвітлюються під час заняття. Якщо можливо, підготуйте відеокліпи чи фотографії та продемонструйте їх учням, щоб збільшити збереження знань. Це співвідношення з життєвим досвідом є прекрасним методом активізації та активності студентів.

Запропонуйте учням питання та використайте їх у класі. Використання запитань студентів у вашій лекції - один із найефективніших способів залучення їх до занять. Питання можуть бути надіслані вчителю заздалегідь електронною поштою або опубліковані в Системі управління навчанням, якщо ви проводите онлайн-навчання за своїм предметом. Це дуже вигідно, якщо ви не відповідаєте на ці запитання безпосередньо, а швидше пропонуєте учням знайти відповідь під час обговорення теми.

Запитайте учнів про відгуки. Стільки, скільки ви можете взяти відгуки від своїх учнів. Ви можете це зробити різними способами: опитування, анонімний спосіб або просто надавши їм картки зворотного зв'язку та попросивши заповнити їх після лекції. Більш досконалим методом є використання інструментів онлайн-опитування. Відгуки студентів завжди корисні для викладача, щоб зрозуміти, що пішло не так або що було найбільш вдалою частиною на основі учнів.

Подумайте про розміщення своїх часткових заміток або слайдів в Інтернеті до або безпосередньо після заняття. Ви можете розмістити свої часткові нотатки, слайди або презентацію Power Point в Інтернеті. Це може

допомогти студентам переглянути вашу лекцію та переконатися, що вони нічого не пропустять або уточнили невідомі частини чи пункти.

Заохочуйте учнів робити конспекти. Прийняття до відома є критичним, якщо мова йде про продуктивне навчання. Лектор повинен нагадати студентам про важливість прийняття конспектів та пояснити ключові принципи хороших конспектів. Щоб цей процес відбувся, викладач повинен викладати тему дуже структуровано і прямо, використовувати відповідний темп і при необхідності робити паузу, писати ключові терміни на дошці або демонструвати слайди за допомогою Power Point Presentation. Це дозволить студентам не відставати і не відстороняти їх, якщо вони пропускають якусь важливу інформацію.

Використовуйте інклюзивні практики. Дуже важливо бути обережними та «пам'ятати про потенційні упередження та стереотипи, що передаються в образах, фразах, займенниках, прикладах, образах тощо, які ви використовуєте на уроці. [6] "Автор статті пропонує завжди використовувати принципи інклюзивності, коли ви вибираєте матеріали та ресурси для своєї лекції. Зміст матеріалів не повинен суперечити поглядам та переконанням учнів, не повинен суперечити принципам інклюзивності та забезпечувати навчальне середовище, де до всіх учнів ставляться однаково з повагою, чуйністю та справедливістю.

PBL (Проектне навчання). Один із методів, який можна успішно включити в традиційну лекцію, спрямований на розвиток сильного критичного мислення, навичок вирішення проблем та презентації. Він називається PBL (Project-based Learning), і його активно використовують викладачі Канади та США. Це метод навчання, коли студенти навчаються, реалізуючи спеціальні проекти в малих групах під наглядом професора, досліджуючи самі невідомі ділянки, обговорюючи їх зі своєю командою, отримуючи інформацію від інших експертів і, нарешті, доводячи готове продукту для уваги аудиторії. Нанда Кріш у своїй статті «Навчання на основі проекту: виведення учнів на глибший рівень» [5] посилює переваги цього методу, вказавши 4 етапи цього процесу:

Етап 1: Ознайомлення з проблемою.

Етап 2: Застосування суміші традиційних завдань, таких як лекції, уроки, семінари, групове обговорення.

Етап 3. Студенти досліджують матеріали самостійно під час підготовки проекту.

Етап 4: Презентація проекту перед аудиторією.

Авторка вказує, що «Оскільки це більше стосується процесу та досвіду, ніж

запам'ятовування фактів, дослідження показали, що навчання, що базується на проектах, загалом створює більш міцне утримання та глибше навчання разом із формуванням навичок критичного мислення, аналізу, роботи в команді, організації та творчих навичок вирішення проблем. Переваг багато в академічних, реальних та соціальних програмах.» Більше того, спираючись на автора, учні стають загалом активними учнями. Вони переходять від пасивних слухачів лекцій до дослідників, які, використовуючи та розвиваючи свої навички критичного мислення, працюватимуть над командним проектом із відчутними результатами.

Design-Thinking Method. Ще один ефективний метод називається дизайн мисленням. Він ґрунтується на проблемному підході, спрямованому на вирішення реальних справ у груповій дискусії, дослідженні, мозковому штурмі та розробці інноваційних рішень. Він використовується не тільки фахівцями з проектування галузі. Він широко використовується при викладанні технічних досліджень на академічному рівні, у відомих класах MBA або Masters, а також у різних галузях бізнесу та обробної промисловості, у процесі тестування нових моделей чи виробів з метою підвищення їх ефективності чи ефективності.

Наприклад, в академічній галузі студентів можна ознайомити з ситуацією з реального життя, яка потребує рішення. Карлос Ефрен Мора Луїс, професор кафедри морської інженерії в університеті Ла-Лагуна, Іспанія, надає стратегію використання методу дизайн мислення для своїх студентів: "Він передбачає альтернативу практиці під керівництвом викладачів. Він орієнтований на застосування раніше набутих знань і вмінь нести індивідуально або невеликими групами учнів. Він орієнтований на конструювання знань за допомогою реальної проблеми "[6].

У своєму дослідженні він описує проект, який успішно реалізували його морські студенти. Мета поштового проекту полягала в тому, щоб визначити "Вплив густини нафти на стабільність корабля". Студентам було прочитано кілька лекцій про щільність нафти для формування базових знань студентів з даної теми. Потім наступні підтеми були представлені студентам. Наступні завданням було вивчити літературу, включаючи Інтернет-ресурси, дослідити подібні випадки, що траплялися в минулому з іншими кораблями, мозковий штурм з командою групи з основною метою знайти можливе рішення та зменшити вплив щільності нафти на стабільність корабля. Під час самостійного вивчення майбутні моряки активно досліджували такі основні теми:

- Вимірювання щільності в лабораторії; - Зміна щільності за температурою; - Зміна щільності за засоленням; - Вплив щільності на об'єм цистерни та її товарність. Попередні виклики та проблеми також були запропоновані студентам, щоб запалити їх цікавість, пробудити критичне мислення та вирішити проблеми: • Чи змінюється щільність 1 кг сталі, якщо ви переходите жити до Місяця? • Чи правдива була теорія Архімеда? • Чому так важко потонути у Мертвому морі? • У чому причина того, що диск Plimsoll на кожному кораблі? • Як можна затопити судно, не торкаючись його? • Що ви чули про термометр Galileo? Ще один приклад методу дизайн мислення, який використовується в морській освіті, поєднує завдання, засновані на проекті на тренажерах з морською індустрією. Метою його є впровадження методу дизайн мислення в мультидисципліні. Випадок описаний Отто Нільсеном з Факультету технологій та морських наук Університету Вестфолда [2]. Групі студентів призначається судно як проект. Судно здійснює плавання, і тоді воно повинне знаходитися в сухому доці для ремонту. У цьому завданні студенти повинні спланувати плавання у відношенні до бункерів, нафти, мастила, запасних частин та технічного обслуговування. Під час плавання трапляється кілька випадків, з якими група повинна зіткнутися та вирішити. Крім того, вони повинні планувати та проводити сухе стикування судна. Це складне завдання, коли студенти повинні зв'язатися з власниками суден для отримання інформації та використання та його інформація в поєднанні з тренажерами та теорією. Потім студенти повинні проаналізувати та оцінити складну інформацію для виконання завдання. Використовуючи цей метод, лектор заохочує студентів виконати завдання та придумати інноваційні рішення, засновані на теоретичних знаннях та подібних випадках із минулого. Мета проекту - знайти рішення на наступну тему: «Як спланувати та провести плавання та суху док-станцію з економічної точки зору, технічного обслуговування та експлуатації?» Метод дизайн мислення, використаний у цьому проекті, виявився дуже ефективним та продуктивним для майбутніх фахівців морського транспорту та ще більше стимулював навчальний процес студентів.

Усі ці прийоми були дуже привітанні учнями, зробили процес навчання інтерактивним та захоплюючим, змусили учнів «думати нестандартно» та запропонувати відмінні інноваційні ідеї, щоб уникнути негативного впливу щільності нафти на стабільність корабля. За словами автора статті, метод дизайн мислення був дуже ефективним та продуктивним, і, незважаючи на те,

що вимагає більше зусиль та часу від студентів та викладачів, він вважає, що "це посилить отримані знання, застосувавши його для відповіді на реальні питання".

Найважливіша особливість цього методу - поставити під сумнів все, що було відомо про цей продукт чи процес раніше, не покладатися на попередній досвід, спробувати знайти нові підходи та різні способи вирішення проблеми. Ейнштейн писав: «Ми не можемо вирішити проблеми, використовуючи той же тип мислення, який ми використовували, коли ми їх створювали». Більш того, зважаючи на швидкий розвиток нашого суспільства та постійні зміни в науці та техніці, контрпродуктивно використовувати ті самі методи для вирішення проблем, з якими ми стикаємося в наш час».

Риккі Дем у своїй статті про цей метод робить наступний висновок: "Дизайн мислення дозволяє нам використовувати орієнтовану на людину перспективу у створенні інноваційних рішень, а також інтегрувати логіку та дослідження. Для того, щоб використовувати дизайн мислення та інновації, нам потрібно зрозуміти, що ми маємо спільні команди та сприятливе середовище"[7]. Таким чином, метод дизайн мислення, застосовуваний для навчання майбутніх фахівців морського транспорту вітчизняних закладах освіти, допоможе досягти декількох цілей. Вони не тільки краще опановуватимуть свої технічні знання, але й опиняться в командному проектному середовищі, де вони можуть розвивати свої навички дослідження, вирішення проблем та критичного мислення, шукаючи інноваційного рішення проблем.

Онлайн-навчання - ще одна альтернатива традиційній лекції в класі. Вона на сьогодні стала дуже популярною і охоплює всі сфери освіти, включаючи технічні дослідження та морську техніку. Деякі студенти все ще вагаються, чи приймати онлайн-курси, оскільки вони звикають стикатися з типом досліджень. Але все більше і більше студентів починають усвідомлювати переваги онлайн-навчання. Перш за все, це дає вам свободу відвідувати курси у зручний для вас час та місце. Наприклад, моряки можуть оновити свої знання, коли вони вільні від роботи під час плавання. Це також дозволяє вам навчатись у власному темпі та навіть самостійно закінчувати завдання та іспити.

Гнучкість розкладу - найбільша перевага онлайн-досліджень, що переважає переваги традиційних аудиторій. По-друге, навчання в Інтернеті є економічно вигідним, оскільки передбачає менше персоналу для нагляду та

моніторингу вашого навчання. Крім того, ви можете безкоштовно завантажити онлайн підручники або орендувати їх у версії електронного читання, а не платити за традиційні. На додаток до цих переваг, навчання в Інтернеті може розвинути вашу самодисципліну, оскільки ви повинні планувати свою роботу та навчання, а також потрібно мати багатозадачність та виконувати всі терміни онлайн-курсів. І останнє, але не менш важливе значення: Інтернет-навчання пропонує вам безліч різноманітних курсів, які ви можете обрати з власного інтересу, ви не змушені їх підбирати лише тому, що це вимога закладу з традиційним навчальним середовищем віч-на-віч. Можливо, буде більше переваг онлайн-навчання для студентів академічних наук, щоб перейти до цього методу навчання. Оскільки вона стає все більш популярною в наш час, все більше академічних установ використовують її у своїй освітянській системі, переходячи з лекцій, які читають професори, до змішаної системи, що включає в себе як Інтернет-компонент, так і викладання віч-на-віч. Цей змішаний метод навчання зарекомендував себе як дуже ефективний і дуже популярний серед освітян у Канаді та США. Для впровадження цього методу вам потрібно мати доступ до Інтернету, комп'ютерів та безкоштовних онлайн-систем управління навчанням (LMS), які б дозволяли вам та вашим студентам ефективно спілкуватися, мати власні облікові записи, можливість вводити завдання, публікувати оновлення, ділитися ресурсами, давати відгуки студентам тощо.

Найпопулярніші системи LMS, які зараз використовуються у багатьох коледжах та університетах Канади та США, є: Moodle, Learndot та ін. або змішаний тип навчання, що надає чудові можливості для ваших студентів, і підходить для будь-якого типу навчальної програми. Сучасні системи LMS дуже ефективно використовуються в багатьох галузях промисловості та в багатьох академічних установах через їх ефективність навчання, зниження витрат і можливості для постійного просування та вдосконалення. Незважаючи на ці переваги та переваги, є деякі обмеження, що стосуються морської підготовки. Морська підготовка вимагає конкретних знань, складних методик та метричних систем. Ось чому використання сучасних систем LMS було дуже обмеженим для морської підготовки до 2011 року.

У 2011 році в Канаді була випущена нова система управління навчанням спеціально для морської підготовки. Він отримав назву MarineLMS. Жанні Це на сторінці прес-релізів офіційного веб-сайту компанії детально описує цю систему управління навчанням: «MarineLMS надає всі переваги

сучасних систем управління навчанням морській галузі. Він розуміє такі поняття, як судна, маршрути, порти тощо - і збирає спеціальні модулі та іспити на основі комбінації обраного судна, маршруту тощо. Це робить усі критичні навчальні заходи доступними в режимі он-лайн або на папері для випадків, коли підключення до Інтернету недоступне. Він також забезпечує функціональні можливості навчання, такі як морепланування, як планування проходу - дозволяє учню переглядати та "візуально орієнтувати" уривок у будь-якому масштабі. MarineLMS також робить велику увагу на наданні показників навчання та оцінювання, щоб забезпечити контроль та вдосконалення процесу навчання ."

З вищезазначених питань є цілком очевидним, що всі згадані вище методи є досить ефективними при проведенні курсів морської освіти на рівні коледжу чи університету. Кожен метод може мати переваги та обмеження, беручи до уваги потреби студентів, їхні знання та стилі навчання, дизайн курсів та вимоги. Основна роль у адаптації вимог до потреб студентів та визначення того, який метод чи комбінація методів є найбільш ефективним для учнів, належить викладачеві. Компетентний викладач здатний визначити, що краще в цій конкретній ситуації для цієї конкретної групи студентів: чи може це бути комбінований підхід, який поєднує бесіди з розмовами в режимі онлайн, працювати краще для старших учнів, які вже здобули ґрунтовні знання з даного предмету. Іноді для досягнення успішних результатів потрібно змінити методи або замінити їх практикою в імітаційному середовищі.

Вкрай важливо забезпечити професійний розвиток педагогічним працівникам навчального закладу, постійно інформувати їх про новітні наукові дослідження, інновації та передові досвіди у галузі морської освіти та ефективного навчання. Життєво важливо провести навчальні курси найефективнішим чином, якщо ми шукаємо відчутне поліпшення якості моряків. Викладачі-професіонали розуміють свою відповідальність перед студентами, вони мають хороші методи навчання, різноманітні методи навчання та вміння ефективно передавати інформацію, а в ідеалі - з морським досвідом.

Тим не менш, керівництво коледжів та університетів повинно докладати зусилля для навчання своїх співробітників та надання їм можливостей для зростання. Відвідування міжнародних конференцій та обмін досвідом викладання дисциплін для майбутніх моряків, обмін найкращими практиками та ефективними методами навчання було б дуже корисним у цьому процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hofset, A. (1995). Pedagogikk for videregående skole og voksenopplæring. (pp.69), Oslo: Universitetsforlaget.
URL:https://pdfs.semanticscholar.org/a953/4679748bd7f3a76f954cef60094d20b7fbd3.pdf?_ga=2.134351348.40612378.1585574639-1599514669.1585574639
2. Jørn Otto Nilsen Vestfold University College Faculty of Technology and Maritime Sciences. Teaching Methods and Exam methods in Maritime Education. Master Thesis, November, 2013.
3. Murray, H. G. (1997). Effective teaching behaviors in the college classroom. In R. P. Perry & J. C. Smart (Eds.). Effective teaching in higher education: Research and practice (pp. 11 -60). New York, NY: Agathon Press.
4. Wammes, Boucher, Seli, Cheyne, & Smilek (2016). Mind wandering During Live University lecture. (pp.12-45), University of Waterloo, Toronto.
5. Nanda Krish, (2018) Project-Based Instruction: A Review of the Literature.
URL: <https://www.gettingsmart.com/2017/04/project-based-learning-deeper-level/>
6. Carlos Efrén Mora Luis (2016), Project-oriented Problem Based Learning to build skills linked with industrial controllers, URL: <https://www.researchgate.net/>.
7. Rikie Dam mand Teo Siang (2019), Design Thinking: New Innovative Thinking for New Problems, URL:<https://www.marinels.com/about-us/news/marine-learning-systems-releases-first-learning-management-system-for-maritime-training/>.

УДК 658

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Максимов Сергій Борисович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри інженерних дисциплін
maksimov15477@gmail.com

Нестабільність та мінливість сучасного ринкового середовища ставить перед підприємством певні виклики, вирішальним з яких є спроможність адаптуватись та розвиватись відповідно до змін. Саме ці здібності дозволяють підприємству досягти стабільної фінансової стійкості, тобто не просто отримання прибутку, а стає отримання прибутку, збереження конкурентоспроможності. Українські підприємства функціонують в умовах динамічних (в деяких випадках кардинальних) змін бізнес процесів, мінливості зовнішніх факторів, коли за допомогою використання різних управлінських

методики і технологій підприємства долають та вирішують виникаючі проблеми і завдання для забезпечення стабільного розвитку та функціонування. Це відкриває перед будь-яким підприємством певні конкурентні можливості, скористатися яким підприємство може лише маючи власну стратегію розвитку. В цих умовах, саме розробка стратегії розвитку підприємства надає можливість здобуття довгострокових конкурентних переваг, що забезпечать його виживання, стає функціонування та розвиток.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення публікацій по темі дослідження показав, що питання визначення поняття «стратегічний розвиток», розробки шляхів реалізації стратегії розвитку підприємства посідає важливу роль в сучасній науковій думці, теоретичні засади яких знайшли своє відображення в роботах вітчизняних та зарубіжних авторів: М.Мескона, І.Ансоффа, І.О.Бланка, В.О.Василенка, П.Друкера, В.Л.Диканя, М.М.Єрмошенка, В.Г.Герасимчука, Д.Кліланда, Ф.Котлера, Н.К.Мойсеєвої, А.П.Наливайка, М.Портера, А.А.Томпсона, А.Чендлера, А.В.Шегди, З.Є.Шершньової та ін.

Постановка завдання. Однак, актуальність зазначених проблем обумовили вибір теми і мети дослідження. Відмінність транспортної послуги полягає в тому, що їй неможливо надати інші характеристики, для того, щоб сформувані у споживачів побажання використовувати цю послугу частіше – транспортна послуга буде надаватись тільки при потребі в ній [7]. Відсутність визначення терміну «стратегія розвитку транспортного підприємства», недостатність комплексних наукових розробок, спрямованих на вивчення, аналіз та вирішення проблем управління ускладнює процес формування та удосконалення принципів, методів, інструментів розробки стратегії розвитку орієнтованих на галузеві особливості функціонування транспортних підприємств. Таким чином, метою статті є визначення поняття та сутності стратегічного управління транспортного підприємства.

Виклад основного матеріалу. Поняття «стратегія» увійшло до управлінських термінів в 50-і роки минулого сторіччя, коли раптові зміни зовнішнього середовища стали вимагати швидкої реакції. Занепокоєність зниженням темпів росту в зв'язку з насиченістю попиту, спонукала інтерес до стратегічного планування в Сполучених Штатах [2], пізніше цією проблематикою зацікавились Німеччина, Японія та інші країни. Відповідно, враховуючи актуальність, доцільність та необхідність відомі дослідники,

науковці зайнялися вивченням поняття «стратегія» та його імплементації в бізнес середовище. Існують різні трактування цього терміну (рис. 1), але аналізуючи запропоновані різними авторами поняття, можна зробити висновок, що стратегія це інструмент управління розвитком підприємством, способи, план або програма дій по досягненню цілей підприємства [10].



Рис. 1 Поняття «стратегія підприємства».

Відповідно, враховуючи «загальність» поняття «стратегія», існують різноманітні види стратегій, основними з яких можна виділити, саме для транспортних підприємств, стратегію лідерства, стратегію диференціації, стратегію спеціалізації [5]. Кожна з них може бути реалізована компанією для вирішення та реалізації поставлених цілей та задач. Тому, саме вдале вирішення

питання оптимального вибору стратегії розвитку підприємства надасть можливість здобуття довгострокових конкурентних переваг, що забезпечать його виживання, стає функціонування та розвиток.

На основі аналізу сучасних наукових літературних джерел, автор статті пропонує процедуру та основні етапи в розробці стратегії розвитку підприємств транспорту, показав нове визначення поняття «стратегічна компетенція» та використання його в якості інструменту внутрішнього аналізу діяльності транспортного підприємства, вдосконаливши визначення терміну «стратегія розвитку транспортного підприємства».

Загальна процедура розробки стратегії розвитку транспортного підприємства може бути представлена за допомогою наступної послідовності.

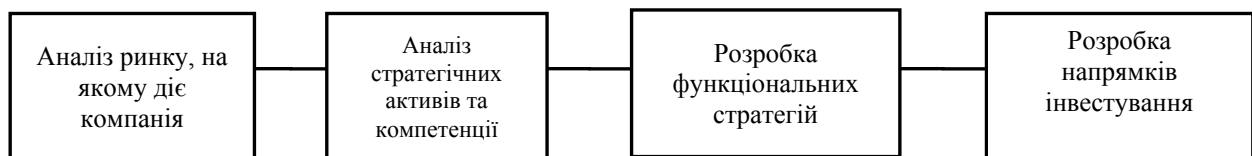


Рис. 2 Послідовність розробки стратегічного плану [12]

Отже, основні етапи розробки стратегічного плану транспортного підприємства мають наступний зміст:

1. Аналіз ринку, на якому працює транспортна компанія розкривається за допомогою наступних заходів:

- 1) визначається область діяльності компанії, представлена послугами, які задовольняють якусь потребу ринку;
- 2) досліджують конкурентів компанії в цій області;
- 3) розкривається повна характеристика ринка перевізників.

Цей фрагмент стратегічного плану є деякою квінтесенцією описаного вище зовнішнього аналізу. Сам процес зовнішнього аналізу має велику перевагу перед його результатом, але при оформленні стратегії у вигляді кінцевого документу доцільно приводити не усі матеріали зовнішнього аналізу, а тільки деяку його частку, представлену переліченими вище чинниками. Детальний зовнішній аналіз доречно оформити у вигляді окремого положення, підкріпивши зроблені висновки численними статистичними даними.

2. Наступним етапом є аналіз стратегічних активів і компетенцій компанії у якої визначається: 1) стратегічний актив - це те, чим компанія володіє (сукупність ресурсів) і що робить її сильніше за конкурентів, наприклад, сильний бренд або

клієнтська база; 2) стратегічна компетенція - це те, що компанія вміє робити виключно добре, принаймні, краще за своїх конкурентів, наприклад, розвинена мережа представництв, терміни доставки, схоронність вантажів.

Характеристика стратегічних активів і компетенцій є сфокусованим на виробленні стратегії результатом внутрішнього аналізу. Важливо зрозуміти, що при формуванні стратегічного плану розвитку транспортного підприємства немає сенсу наводити детальні результати внутрішнього аналізу. Власника повинні цікавити глобальні чинники, від яких можна було б відштовхнутися при формуванні цілей. Точно так, як і в зовнішньому аналізі, не варто глибоко описувати його послідовність і усі результати.

3. Після ретельного аналізу виробляються функціональні стратегії. Функціональні стратегії - це метод утримання і посилення конкурентних переваг по вибраних напрямках. До числа функціональних стратегій, які можна застосувати у контексті дослідження саме транспортних підприємств, входять:

1. Маркетингові стратегії;
2. Стратегія розвитку виробництва;
3. Стратегія проведення НДДКР;
4. Стратегія розвитку корпоративної інформаційної системи;
5. Стратегія системи управління людськими ресурсами.

Для того, що б упорядкувати розробку функціональних стратегій, має сенс скористатися формалізацією збалансованої системи показників, помістивши функціональні стратегії у своєрідне "прокрустове ложе", що складається з чотирьох розділів: фінанси, ринок, внутрішні процеси, навчання і зростання. Є упевненість, що в цьому випадку менше шансів що-небудь упустити.

4. Кінцевим етапом є вироблення напрямів інвестицій. Стратегічні рішення завжди пов'язані з необхідністю "витратити" для реалізації яких-небудь цілей велику суму грошей. Напрямок інвестування будь-якого підприємства, в тому числі і транспортного - це напрям діяльності компанії, куди витрачаються фінансові ресурси, власні і притягнені. З цих позицій можна розглядати компанії, які : інвестують в розвиток, якщо є свідчення до зростання ринку; інвестують рівно стільки, щоб підтримувати незмінним поточний стан; деінвестують, коли ринок зменшується. [12]

Ключовим моментом стратегічного управління підприємством, разом із стратегічним плануванням і контролем, являється стратегічний аналіз. Стратегічний аналіз є досить складною системою складових, найбільш важким

з яких є аналіз зовнішнього середовища, аналіз макросередовища, що включає, і аналіз цільового середовища (галузевий і конкурентний аналізи).

Кожен з перерахованих видів аналізу розпадаються у свою чергу на ще більше специфічні аналізи, що у результаті призводить до певної системи логічно взаємопов'язаних методів аналізу.

Аналіз зовнішнього середовища підрозділяється на дві складові: аналіз макросередовища і аналіз цільового середовища. До макрочинників відносяться усі зовнішні чинники впливу, на які організація не може впливати самостійно. До аналізу чинників макросередовища відноситься PEST (Political, Economic, Social, Technological) - аналіз, що складається з аналізів політичної, економічної, соціальної і технологічної сфер [8]. Аналіз цільового середовища пов'язаний з чинниками, з якими організація вступає у взаємодію і може робити на них безпосередній вплив. До аналізу цільового середовища відноситься:

- галузевий аналіз, що складається з аналізу життєвого циклу галузі, аналізу рушійних сил галузі, аналізу чинників успіхів у галузі та ін;
- конкурентний аналіз, що складається з оцінки типу конкуренції і міри її інтенсивності, аналізу основних конкурентних сил, аналізу стратегічних груп конкуренції та ін.

Працюючи на тому або іншому ринку, транспортне підприємство стикається як з прямими конкурентами так і з тими, з ким конкурує побічно. Ідентифікація конкурентів може бути ґрунтована на купівельних перевагах або, наслідуючи концепцію стратегічних груп [1].

В якості стратегічної групи, розглядається група фірм, які :

- переслідують однакові конкурентні стратегії;
- мають схожі характеристики;
- мають схожі стратегічні активи.

Основні змінні, що використовуються при кластеризації конкурентів в стратегічні групи: географічний масштаб діяльності, цінова політика, товарна політика, ринкова сила, імідж і ринкова сила торгових марок.

Використання методу стратегічних груп дає можливість [8]:

- розпізнати і дати визначення основам конкуренції як усередині кожної стратегічної групи, так і на ринку в цілому;
- оцінити бар'єри переходу з однієї стратегічної групи до іншій;
- прогнозувати ринкові зміни і виявляти перспективи.

- Основні аспекти оцінки конкурентів охоплюють [8]:
- розміри, динаміку зростання і прибутковості;
- цілі конкурентів;
- поточні і попередні стратегії;
- організаційну структуру і корпоративну культуру конкурентів;
- структуру витрат і прогнозування цінової стратегії;
- бар'єри виходу з бізнесу.

Аналіз ринку будується на аналізі покупців і конкурентів, і полягає в стратегічній оцінці ринку і його динаміки. Одна з основних цілей аналізу - визначення привабливості ринку для його актуальних і потенційних учасників.

Важлива мета ринкового аналізу - вивчення динаміки ринку, що припускає ідентифікацію ключових чинників успіху, тенденцій, загроз, можливостей і стратегічних невизначеностей. Ключовими чинниками успіху на ринку є необхідні активи і компетенції.

Таким чином, за результатами розгляду чинників впливу, методів аналізу та досліджень, що стосуються саме транспортних підприємств при розробці та формуванні стратегії розвитку підприємства та аналізу вже існуючих поглядів науковців щодо поняття «стратегія розвитку транспортного підприємства», автор пропонує власне бачення. А саме, стратегія розвитку транспортного підприємства - це мутуалізм головних цілей підприємства та системи управлінських рішень підприємств транспортної галузі.

Висновок. Рішення стратегічних завдань, пошук найбільш оптимальних шляхів розвитку будь-якої транспортної компанії сьогодні неможливі без урахування впливу зовнішнього середовища, характерного своєю нестабільністю і непередбачуваністю. Сьогодні, успіх будь-якої компанії визначається тим, наскільки вдало вона пристосовується до змін, що відбуваються в зовнішньому середовищі. У цих умовах, головним критерієм ефективності стратегічного управління транспортним підприємством стає своєчасне розпізнавання загроз і переваг, здатність стійко протистояти нестабільності зовнішнього середовища і раціонально використати виникаючі можливості. Важливою складовою розробки стратегії розвитку транспортного підприємства є ретельний аналіз ринку, стратегічних активів і стратегічної компетенції що припускає ідентифікацію ключових чинників успіху, тенденцій, загроз, можливостей і стратегічних невизначеностей.

Таким чином, за результатами розгляду чинників впливу, методів аналізу та досліджень, що стосуються саме транспортних підприємств при розробці та формуванні стратегії розвитку підприємства, можна зробити висновок, що стратегія розвитку транспортного підприємства - це мутуалізм головних цілей підприємства та системи управлінських рішень підприємств транспортної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление: пер. с англ. / Д. Аакер. – СПб.: «Питер», 2007. - 496 с.
2. Ансофф И. Стратегическое управление: пер. с англ. / И.Ансофф. – М.: Экономика, 1989. – 520 с.
3. Винокуров В.А. Организация стратегического управления на предприятии. / В.А.Винокуров. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1996. – 458 с.
4. Виханский О.С. Стратегическое управление / О.С. Виханский. – М.: Экономист, 2004. – 296 с.
5. Виханский О.С. Менеджмент / О.С.Виханский, А.И.Наумов. - М. 2003. – 311с.
6. Гительман А.Д. Преобразующий менеджмент: лидерам реорганизации и консультантам по управлению: учеб.пособие / А.Д. Гительман. – М.: Дело, 1999. – 496 с.
7. Железняк К.Л. Механізм формування стратегії транспортних підприємств: дис. канд. екон. наук : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами»/ Железняк Катерина Леонідівна –Київ, 2015. - 210 с.
8. Ламбен Ж. Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок. / Ж.Ж. Ламбен, Р. Чумпитас, И.Шулинг. : 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010. –720с.
9. Максимов С.Б. Сутність стратегічного управління на транспортних підприємствах. / Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Економіка і управління», 2019. Вип. 46
10. Мескон М.Х. Основы менеджмента: пер. с англ. / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М.: Дело, 1993. – 702 с.
11. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: пер. с англ. / М. Портер. – М.: Альбина Бизнес Бук, 2006. – 454 с.
12. Савчук В.П. Стратегия + Финансы: уроки принятия бизнес-решений для руководителей / В.П. Савчук - CompanionGroup, 2009. –352с.
13. Соловьев В.С. Стратегический менеджмент: учебник / В.С. Соловьев. –

Ростов-на-Дону: Феникс; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2002. – 448 с.

14. Стратегічний маркетинг: навч. посібник / Л.В. Балабанова та ін. – Донецьк: Донец. Нац. Ун-т економіки і торгівлі ім. Туган-Барановського, 2008. – 551 с.

15. Уткин Э.А. Финансовое управление / Э.А. Уткин. – М.: Тандем: Экмос, 1997. - № 4. – С. 104-109.

УДК 629.128

**ПОМПАЖ ГАЗОТУРБОНАГНІТАЧА СУДНОВИХ ДВИГУНІВ
ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ**

Ярмакі Анатолій Христофорович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри інженерних дисциплін
yarmaki1947@gmail.com

Вертинський Валерій Йосипович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри інженерних дисциплін
vertvi48@gmail.com

Помпажем називають режим нестійкої роботи газотурбонагнітача (ГТН) двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ), що виникає при зменшенні витрати повітря й частоти обертання нагнітача, але при відносно високому тиску наддування. При цьому тиск заряду в повітряному нагнітачі не може подолати силу проти тиску заряду свіжого повітря в продувному ресивері, що приводить до зміни напрямку вектору руху потоку аж до зворотного. Спостерігаються зриви потоку в окремих каналах колеса компресора, що супроводжується пульсацією повітряного потоку, робота ГТН супроводжується інтенсивними шумовими ефектами через коливання тиску всмоктування. При помпажі повітрянагрівача (ПН) з'являється шум або виючий звук (іноді дзвенячий), відзначає викид повітря із прийомного патрубку, зниження числа обертів ГТН і тиску продувного повітря, підвищення температури вихлопних газів. З'являється вібрація, що негативно позначається, у першу чергу, на роботі підшипників; можуть виникати резонансні коливання робочих лопаток турбіни й лопаток ПН, що приводить до їхньої поломки. Експлуатація дизеля на таких режимах не допускається. При узгодженні характеристик дизеля й ГТН завод виробник передбачає запас з помпажу не менш як 15%.



Рис. 1. Частково розібраний VTR 354-11 турбокомпресора.

1 - Дифузор, 2 - Повітрозбірний корпус, 3 - Глушник фільтра, 4 - Компресор колеса (індуктор, робоче колесо), 5 - повітронагнітальний до продувочного ресивера.

Умовні позначення

ДВЗ — двигун внутрішнього згоряння;

ГТН — газотурбонагнітач;

ГД — головний двигун;

ГТ — газова турбіна;

ПН — повітронагнітач;

СЕУ — суднова енергетична установка;

ЦПГ — циліндропоршнева група;

$\eta_{ГД}$ — частота обертів колінвала головного двигуна;

$\eta_{ГТН}$ — частота обертів газотурбонагнітача;

$\tau_{ГД}$ — період переходу двигуна на заново заданий режим навантаження;

$\tau_{ГТН}$ — період переходу газотурбонагнітача на заново заданий режим навантаження;

$Q_{ГТ}^V$ — об'ємні витрати відпрацьованих газів через газову турбіну

$Q_{ПН}^V$ — об'ємні витрати повітронагнітача (подача повітря в продувочний ресивер);

$M_{ГТ}$ — крутний момент створюваний газовою турбіною;

$M_{ПН}$ — крутний момент споживаний повітронагнітачем;

МКВ — машино котлове відділення;

ССДУ — суднова силова дизельна установка;

ССУ — суднова енергетична установка;

P_C, P_Z, P_B — величини тиску робочого тіла в характерних точках діаграми циклу;

КЗ — камера згоряння (її об'єм) двигуна.

Аналіз помпажу, причини появи й заходи протидії

Явище помпажу ГТН можна розглядати з боку співвідношення питомої об'ємної витрати відпрацьованих газів через газову турбіну й об'ємної продуктивності повітряного нагнітача:

$$Q_{ГТ} = Q_{ПН}$$

При цьому слід чітко враховувати, що питома об'ємна витрата $Q_{ГТ}$, тобто продуктів згоряння палива можна розрахувати по заданих величинах циклової подачі палива в камеру згоряння відповідно до положення паливної рейки, тобто за кількістю використаних її зубців, циліндропоршневої групи (КЗ ЦПГ); необхідного коефіцієнта надлишку повітря, обумовленого оборотністю двигуна й хімією процесу окиснення, тобто згоряння палива, а саме:

- На 1 г або 1 кг рідкого палива в ЦПГ необхідно подати 16,2 - 16,5 г/кг стисненого повітря, щоб зафіксувати на індикаторній діаграмі положення точки Z, тобто значення P_z між 180° і 195° ПКВ (повороту колінчатого валу двигуна). При цьому необхідно пам'ятати про те, що прагнення точки Z (або величини P_z) до 180° переводить двигун на «жорсткий» режим роботи через неузгоджений перепад тисків в індикаторній діаграмі з епюром тиску масляного клину в підшипниках (ГП, МП і РП).

- Прагнення точки Z (або величини P_z) до 195° забезпечує «м'який» режим роботи головного двигуна (ГД), що відповідає зростанню параметрів вихлопу (тиску вихлопу (P_v) і температури вихлопу (T_v)) і виникненню помпажу при фіксованому положенні рейки паливного насоса високого тиску (ПНВТ), тобто зменшує протипомпажний запас

$$Q_{ГТ} \neq Q_{ПН}$$

Однієї із причин виникнення помпажу є зниження температури дизельного палива перед ПНВТ і, відповідно, підвищення його в'язкості і, як наслідок, зміна геометричної форми факела розпилення палива:

- довжина факела (/) збільшується;
- кут розпилення палива (/?) зменшується.

В наслідку:

- а) на робочій поверхні поршня з'являються ознаки хімічної корозії;
- б) уповільнюються процеси випару, окиснення й згоряння палива по куту повороту колінчатого валу (ПКВ) (м'який режим роботи двигуна);
- в) зростають параметри вихлопу, що спричиняє невідповідність Q_{BK} , що відповідає виникненню помпажу ГТН $Q_{ГТ} \neq Q_{ПН}$;
- г) тягне за собою зменшення величини протипомпажного запасу.

Експлуатаційні причини виникнення помпажу ГТН

а) Різке зниження числа обертів ГД. У цьому випадку вступає в дію невідповідність числа обертів ГД ($n_{ГД}$) числу обертів ГТН ($n_{ГТН}$) при $k n_{ГД} \neq n_{ГТН}$

- заданому положенні рейки ПНВТ;

$k n_{ГД}$ не відповідає $n_{ГТН}$;

k — коефіцієнт відповідності числа обертів ГД і ГТН.

- проміжок часу автоматичного відпрацьовування команди зміни навантаження на ГД значно менше проміжку часу погашення інерції обертання ГТН

$$\tau_{ГТН} \geq \tau_{ГД} \text{ (автоматика)}$$

Протидія: Вжити заходів по збільшенню витрат продувного повітря (наприклад, відкрити продувні клапани ресивера).

б) виникнення різкої зміни витрат заряду свіжого повітря (ЗСП) із продувного ресивера, тобто $Q_{ГТ} \neq Q_{ПН}$ через протидію інерційних сил (невідповідність крутячих моментів).

Протидія: Установка протипомпажного клапана на першому щаблі наддування, тобто від ГТН.

в) Режим плавання судна. У штормову погоду виникає істотна кильова хитавиця до лопатей гребного гвинта, яка спричиняє різку зміну крутного моменту на фланці відбору потужності (ФОП) двигуна під впливом гвинта (гвинтової характеристики), особливо під впливом кильової хитавиці (розкид величин опору гребного гвинта і його крутячого моменту).

За таких умов, особливо в суднах малої довжини система автоматики постійно працює в режимі змінних навантажень, що спричиняє можливість виникнення помпажу.

г) Наявність відкладень і нагарів в елементах газоповітряного тракту збільшує опір руху потоків повітря й газів. У результаті цього зменшується витрата повітря, і лінія робочих режимів ПН зміщується у бік порогу помпажу.

Для підтримки чистоти проточних частин нагнітача між ревізіями періодично промивають турбіну й нагнітач на ходу двигуна підігрітою прісною

водою, що подавалися промивною системою. При використанні високосірчаних палив для промивання турбонагнітачів застосовують спеціальні мийні засоби. У випадку використання як палива водопаливної емульсії необхідність промивання газової турбіни відпадає. Чітке дотримання умов експлуатації заводу виробника.

д) Вибухи парів мастила, у продувному ресивері. Поступове збільшення концентрації пару мастила приводить до створення вибухонебезпечної суміші й при досягненні певних температур виникають вибухи, що приводить до помпажу (побічне явище помпажу).

Протидія:

1. Як зниження навантаження на ДВЗ, так і її збільшення залежно від причини появи помпажу. Збільшення навантаження дозволяє швидко вентиляцію продувного ресивера.

2. Зниження тиску повітря в МКО (відключення нагнітаючої вентиляції, з метою зниження величини тиску на вході до повітронагнітача)

3. Плавне (автоматичне регулювання) зниження обертів ГД і відповідно і обертів ГТН, з метою виключення причин виникнення помпажу і збереження допустимих рамок теплонапруженості деталей ГТН і встановленого заводом виробником моторесурсу суднової силової установки.

4. Строго враховувати райони плавання судна, параметри навколишнього середовища: температуру (води і повітря), тиску і вологості повітря..

5. Використання ГТН імпульсного наддуву відповідає зменшенню умов виникнення помпажу, навіть при 2-3 річному терміні експлуатації ССУ.

6. Термін експлуатації СЕУ може також бути причиною виникнення помпажу, що пов'язано зі зміною геометрії і технічного стану лопаток соплового апарату і робочих поверхонь лопаток ротора турбіни.

7. При цьому треба враховувати, що кожен зубчик рейки ТНВД відповідає конфігурації знятої з циліндра індикаторної діаграми (тобто положення точок P_C , P_Z і P_B), а також часу розгону двигуна або скидання (зменшення його навантаження) в рамках дотримання величин теплонапруженості деталей ЦПГ і суворого дотримання Правил технічної експлуатації суднових ДВЗ (див. рис. 2).

Інерційність обертається маси (її здатність зберегти стійкість числа оборотів за умови відсутності імпульсів впливу з боку навколишнього

середовища) ротора ГТН, що вимагає відповідного часу розгону або вибігання з урахуванням тимчасового інтервалу зміни швидкості обертання ротора, в залежності від перепаду тисків.

Явище помпажу можна розглядати як невідповідність обертових моментів на валу ГТН: а) розвивається газовою турбіною; б) споживаючого повітрянагнітачем. При цьому стійка робота ГТН на сталому режимі роботи САУ протікає за умови, рівності моментів $M_{ГТ} = M_{ПН}$.

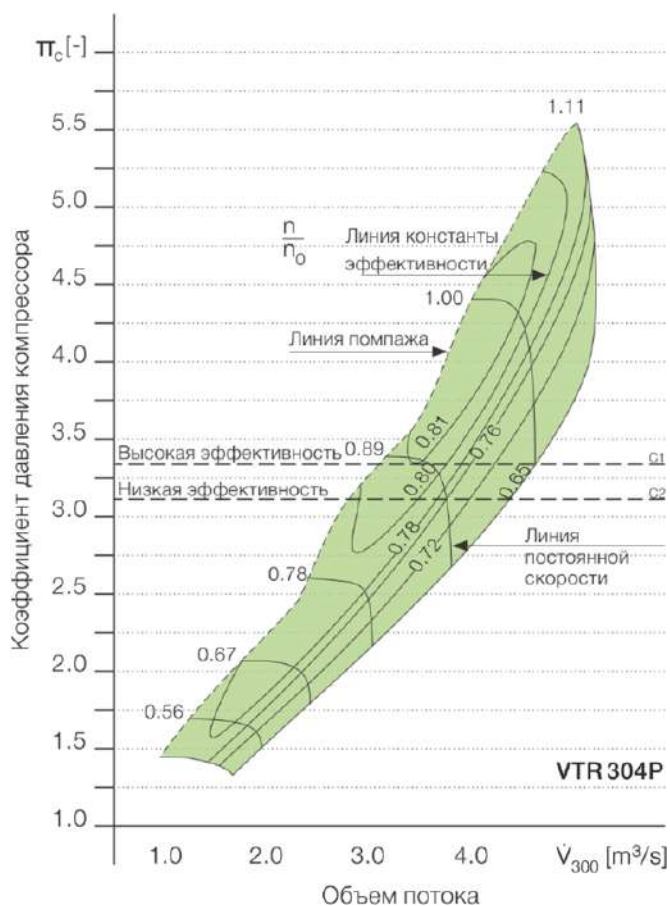


Рис. 2. Обертання колеса компресора

- співвідношення величин тисків (тиск надуву і тиску в МКО)
- об'ємна продуктивність повітрянагнітача при $t = 27^\circ \text{C}$ ($m^3/\text{сек}$)

Зі збільшенням протидії повітрянагнітача з боку об'єму повітря призводить до неузгодженості моментів зі зміною його значення в сторону ПН.

Збільшення крутного моменту ВН тягне за собою зниження оборотів ГТН і прориву потоку стисненого повітря в зворотному напрямку (з обсягу продувного повітря в бік МКО) тобто в область меншого за величиною тиску.

Умови рівності моментів, що крутять на ФОМ ГД і розвиваючим моментом ГРК.

3.5.1. Вплив величини зовнішнього середовища на умови рівності моментів, що крутять.

3.5.2. Час перекриття заслінок на магістральному трубопроводі і величина наростання протитиску по ходу руху потоку води в трубопроводі.

4.1. Причини появи помпажу і заходи з боку обслуговуючого персоналу для його запобігання. Правила ПТЕ і рекомендації заводу виробника газотурбонагнітача під час експлуатації ССЕУ.

4.2. Вплив стан моря на спільну роботу ГД-ГТН-ГРК.

4.3. Протипомпажний запас ГТН.

5.1. Схема гідравлічної установки з наявністю ЦН, розширювального напірного бачка і спільна діаграма величини швидкості руху потоку води в системі охолодження і тиску стовпа води.

$\omega_{\Pi} = f(H)$ и $P_H = f_1(H)$ і тобто швидкість руху потоку води і його тиск, як функція.

5.2. Переливний клапан в системі охолодження ГД. Тиск повітря в МКО. Конструктивну будову продувочного ресивера і контроль за величиною протитиску в ресивері (протипомпажний клапан).

6.1. Теплонапруженість деталей ЦПГ і її значне збільшення при змінних навантаженнях роботи ССЕУ і спільна робота ГД і ГТН на режимах близьких до помпажної зони.

6.2. Діаграма помпажу по перепаду тиску в рамках температур продувочного повітря в продувочному ресивері і вихлопних газів перед газовою турбіною.

6.3. Режими роботи ССЕУ:

6.3.1. «Жорсткі» режими роботи ГД і «важкий» гребний гвинт;

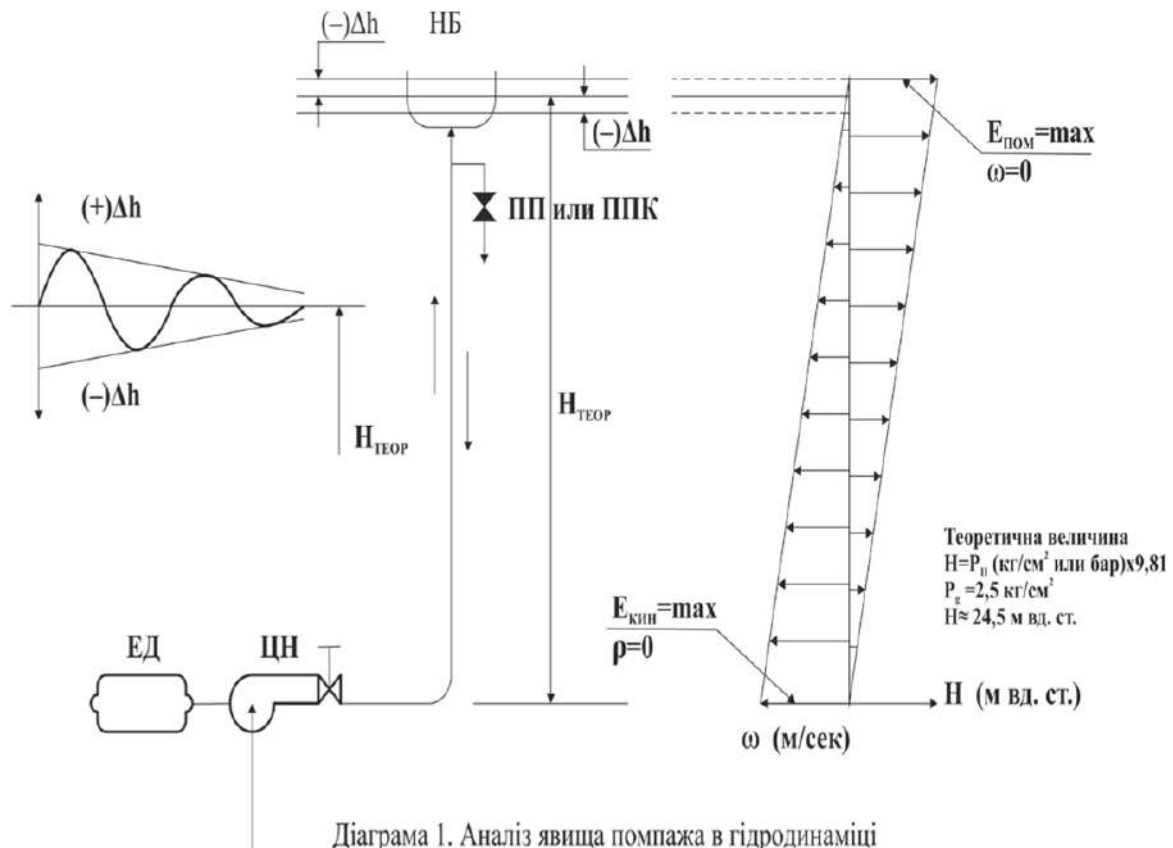
6.3.2. «М'який» режим роботи ГД і «легкий» гребний гвинт;

6.3.3. вплив режиму роботи ГД, на положенні точки «» в індикаторної діаграмі. Вплив температури вихлопних (відпрацьованих) газів на зміну помпажної (протипомпажної) зони ГТН.

Всі дані процеси зазвичай протікають під час перехідного (проміжного) процесу переходу з одного режиму в інший:

- ручне керування ГД;
- різке скидання навантаження з СДУ за короткий проміжок часу;
- різке збільшення кута атаки лопатей ВРШ, особливо за умови незмінного положення рейки ПНВД;

- під впливом умов навколишнього середовища (стан моря, невідповідність курсу судна і фронту).



Пояснення до Діаграми 1

Штрихова лінія — гранична крива помпажу зі сторони повітрянагнітача.

Криві — величини об'ємної продуктивності ($\text{м}^3/\text{сек}$) в частковому співвідношенні.

ЕД — електродвигун;

ЦН — центробіжний насос;

НК — нагнітальний клапан;

НБ — напірний бак системи;

$H_{\text{ТЕОР}}$ — теоретична висота напору в метрах водяного стовпа;

$(+)\Delta h$ і $(-)\Delta h$ — зміна величини теоретичного напору;

ПК — перепускний клапан;

ω — швидкість руху потоку рідини в трубопроводі;

$E_{\text{КІН}}$, $E_{\text{ПОТ}}$ — кінетична та потенційна енергія рухомого потоку рідини;

P — величина тиску відповідна до величини напору рідини $P (\text{кг}/\text{см}^2) = H$ м. в.д. ст.;

τ_{PP} — час розгону ротора ГТН;

τ_{PP} — час вибігу ротора ГТН;

N_e — розвиваюча потужність СДУ;

ПНВТ — паливний насос високого тиску;

ГФК і ГРК — гребний гвинт фіксованого та регульованого кроку;

ФВП — фланець відбору потужності на ГД.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Рыжков С.В. Теплотехнические измерения в судовых энергетических установках, 1980.
2. Латышенков А.М., Лобачев В.Г. Гидравлика, 1966.
3. Файвушевич В.М. Ремонт судовых двигателей внутреннего сгорания, 1971.
4. Грицай Л.Л. Справочник судового механика, 1974.
5. Возницкий И.В., Иванов Л.А. Предотвращение аварий судовых двигателей внутреннего сгорания, 1971.
6. Гаврилов В.С., Камкин С.В., Шмелев В.П. Техническая эксплуатация судовых дизельных установок, 1985.

УДК 378.2(07):004

ЗАВДАННЯ І РОЛЬ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ КУРСАНТІВ ДЛЯ ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ФЛОТУ

Радюков Євген Миколайович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри інженерних дисциплін

ren2010@ukr.net

Однією з головних задач, отримання курсантами освіти в ДІ НУ «ОМА», є підготовка конкурентоспроможних фахівців на ринку праці. Для цього випускники, Дунайського інституту працюють в умовах автономності (тривалі морські плавання), повинні мати тверді знання і вміти самостійно їх застосовувати в залежності від ситуації, що склалася.

Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ), чітко регламентує рівень теоретичної підготовки, розуміння і професійних навичок.

Саме цим вимогам повинна відповідати підготовка майбутніх фахівців.

Навчальний процес являє собою систему роботи з інформацією. У ній присутній: передача інформації від викладача студенту, сприйняття і засвоєння (обробка) цієї інформації курсантом і подальше її використання (придбання умінь і навичок).

Його зміст, послідовність вивчення дисциплін і відводиться на цей час регламентовано програмами і навчальними графіками. Там також зафіксовані види і форми контролю. Зазвичай це захист курсових проектів, заліки, семестрові іспити, державні іспити, захист дипломних проектів. На ці види контролю також відводиться певний час. Але навчальний процес не обмежується перерахованими видами контролю.

Виконання контролю знань курсантів завжди проводиться з певною метою.

Можна виділити наступні основні цілі контролю:

- визначення ступеня досягнення поставлених цілей навчання зокрема отримання інформації про засвоєнні навчального матеріалу;
- виявлення ставлення студентів до навчальної праці;
- стимулювання самостійної роботи слухачів;

Таким чином в загальному метою контролю є управління навчально-пізнавальною діяльністю курсантів і управління навчальним процесом викладачем на основі оцінки якості та обсягу повноти знань.

При цьому контроль повинен задовольняти таким конкретним вимогам:

1. *Об'єктивність*, яка передбачає, що вимоги і результати контролю не можна завищувати або занижувати.
2. *Індивідуальність*, вимагає оцінки знань, умінь, навичок кожного курсанта.
3. *Економічність* передбачає можливість при мінімальних витратах часу достовірно оцінити рівень знань кожного курсанта.
4. *Стабільність* передбачає регулярне проведення контролю в процесі вивчення навчальних дисциплін.
5. *Дієвість* можливість використання результатів оцінки знань курсантів для поліпшення якості викладання дисциплін.

Виконання першого другого пунктів дозволяє об'єктивно визначити стан поточного навчального процесу. Тобто це не тільки контроль знань студентів з метою виставлення об'єктивних оцінок, а й визначення ступеня ефективності навчального процесу.

На основі дидактичних завдань на різних етапах навчання виділяють такі види контролю:

- попередній (вхідний),
- поточний,
- рубіжний (періодичний),
- підсумковий,
- заключний (випускний).

У літературі іноді замість підсумковий і заключний (випускний) просто підсумковий який об'єднує ці два або підсумковий семестровий і підсумковий випускний.

Розглянемо вплив кожного виду контролю на організацію навчального процесу. Аналізувати будемо зараз і далі на прикладі електротехнічних дисциплін.

Вхідний контроль. Дозволяє викладачеві визначити вихідний рівень знань курсантів. Наприклад, що забезпечує предметом для дисципліни «Електротехніка» є «Фізика» розділ «Електрика».

Вхідний контроль з питань цього розділу покаже вихідний рівень знань і умінь курсантів, а відповідно викладач зможе визначити яким розділах програми дисципліни «Електротехніка» приділити більше уваги, намітити шлях усунення виявлених прогалин курсантів.

Поточний контроль. Поточний контроль проводять у процесі засвоєння нового навчального матеріалу. Він проводиться для визначення об'єктивної картини поточного стану навчального процесу. Це не тільки контроль курсантів для фіксації оцінки, але і для визначення ступеня ефективності навчального процесу.

Оперативне отримання об'єктивних даних про рівень знань курсантів дозволяє викладачеві намітити раціональні методи і прийоми навчальної роботи. Наприклад, активізувати увагу і будити інтерес до досліджуваного матеріалу, продумати застосування на лекціях відеоматеріалів, змінити дозування подається на лекції матеріалу і т.д. в загальному поліпшення якості викладання дисципліни (реалізація вимоги дієвість).

При проведенні поточного контролю слід дотримуватися всі наведені вище вимоги (в тому числі індивідуальність, об'єктивність) до навчального контролю. Тоді викладач буде мати інформацію про засвоєнні навчального матеріалу як по всьому потоку так і по кожному курсанту окремо. Регулярне

проведення контролю (вимога стабільність) підвищить відповідальність курсантів і їх стимуляцію до регулярної, і цілеспрямованої навчальної роботи, активізації їх пізнавальної діяльності.

Поточний контроль повинен займати невелику частину навчального часу (вимога економичність), щоб надалі не приводити до поспіху при викладі нового матеріалу і закріплення отриманої інформації, а також бути незатратна за часом при перевірці.

Рубіжний контроль. Рубіжний контроль також, як і поточний в програмах і навчальному плані не передбачений і може проводитися з ініціативи викладача. Дозволяє визначати якість вивчення курсантами навчального матеріалу за розділами, тем. Зазвичай такий контроль проводиться перед тим, як викладач переходить до наступної частини навчального матеріалу, засвоєння якого неможливо без засвоєння попередньої частини.

З огляду на його спрямованість і конкретну мету - підготовка курсантів до сприйняття матеріалу наступної теми, можна організувати його як самостійну роботу вдома. З цією метою курсантам видаються заготовлені за варіантами питання і завдання. Завдання формуються так щоб вони включали максимум питань, знання яких необхідно для розуміння і освоєння майбутньої теми. У числі цих питань і завдань можуть бути і екзаменаційні.

За роботу, для стимуляції курсантів, виставляється оцінка, яка може враховуватися при проведенні підсумкового контролю.

Підсумковий контроль (семестровий). Спрямований на перевірку кінцевих результатів вивчення дисциплін семестру, виявлення ступеня освоєння курсантами знань, умінь і навичок, отриманих в результаті вивчення окремої дисципліни.

У програмі і навчальному плані вказана конкретна форма підсумкового контролю - залік або іспит і для їх проведення виділяється час.

Залік - передбачається з дисциплін:

- які згідно з навчальним планом вивчаються протягом декількох семестрів, як проміжний контроль;
- на вивчення яких, згідно з робочим навчальним планом, відводиться найменший обсяг годин обов'язкової навчальної навантаження;

Залік виставляється на підставі виконаних і зарахованих лабораторних робіт, практичних, розрахунково-графічних робіт. Зазвичай автоматично, з

урахуванням отриманих в семестрі оцінок за виконані роботи. Проводиться відповідно до розкладу.

Іспит (семестровий) - найбільш значуща форма організації контролю. Метод проведення іспиту з дисципліни (усна або письмова) визначається програмою і навчальним планом. Там же передбачено час на його проведення. Іспит проводиться за екзаменаційними білетами, які готуються і затверджуються на засіданні кафедри на початку вересня. До іспиту допускаються студенти, повністю виконали передбачені програмою і навчальним планом роботи (лабораторні, практичні, і т.д.).

Екзаменаційні білети для усного іспиту і завдання письмових екзаменаційних робіт складаються викладачами, обговорюються на засіданні кафедри.

Завдання для дипломного проектування складають з конкретним виробничим змістом. Дипломне проектування, є завершальним етапом навчання і заключній формою контролю. Воно забезпечує глибоку перевірку підготовленість курсантів до професійної діяльності.

Захист диплома відбувається на відкритому засіданні Державної кваліфікаційної комісії.

Комісія аналізує зміст і виконання дипломного проекту, укладення керівника проекту, рецензії на проект, результатів доповіді і відповідей питання курсанта. На основі аналізу комісія приймає рішення за рівнем знань, умінь дипломника і готовність молодого фахівця до самостійної роботи.

Перераховані види контролю можуть бути реалізовані різними методами, а саме:

- усне опитування;
- письмова перевірка.

Проаналізуємо ці методи.

Усне опитування - встановлює безпосередній контакт між викладачем і курсантом, в процесі якого викладач отримує можливість для широкого вивчення рівня засвоєння курсантом навчального матеріалу.

Переваги:

- виконує навчальну функцію не тільки за рахунок підготовки до контрольних заходів, але і в результаті спілкування з викладачем;

- можливість ставити перед курсантами питання, які потребують розгорнутої відповіді, роблять таку перевірку глибшої;

У Дунайському інституті НУ «ОМА» в основному застосовується усна форма. Вона досить витратна за часом, докладніше в аналізі методів контролю.

Державні іспити, захист дипломних проектів - спрямовані на комплексну перевірку підготовки майбутнього фахівця до роботи.

Екзаменаційні білети для усного іспиту і завдання письмових екзаменаційних робіт складаються викладачами, обговорюються на засіданні кафедри.

Завдання для дипломного проектування складають з конкретним виробничим змістом. Дипломне проектування, є завершальним етапом навчання і заключній формою контролю. Воно забезпечує глибоку перевірку підготовленість курсантів до професійної діяльності.

Захист диплома відбувається на відкритому засіданні Державної кваліфікаційної комісії.

Комісія аналізує зміст і виконання дипломного проекту, укладення керівника проекту, рецензії на проект, результатів доповіді і відповідей питання курсанта. На основі аналізу комісія приймає рішення за рівнем знань, умінь дипломника і готовність молодого фахівця до самостійної роботи.

Перераховані види контролю можуть бути реалізовані різними методами, а саме:

- усне опитування;
- письмова перевірка.

Проаналізуємо ці методи.

Усне опитування - встановлює безпосередній контакт між викладачем і курсантом, в процесі якого викладач отримує можливість для широкого вивчення рівня засвоєння курсантом навчального матеріалу.

Переваги:

- виконує навчальну функцію не тільки за рахунок підготовки до контрольних заходів, але і в результаті спілкування з викладачем;
- можливість ставити перед курсантами питання, які потребують розгорнутої відповіді, роблять таку перевірку глибшої;
- розвиває вміння обґрунтовувати і висловлювати правильно думки, сприяє виправленню мовних помилок;

- відтворення курсантом раніше вивченого матеріалу сприяє кращому запам'ятовуванню;
- дає можливість задавати додаткові питання, які спрямовані на уточнення того, як курсант розуміє певне питання, формулювання, формулу і ін.;
- дозволяє задавати допоміжні питання з метою виправлення помилок і неточностей у відповіді.

Недоліки:

- велика попередня підготовка: ретельний відбір змісту, всебічне продумування питань, завдань і прикладів, які будуть запропоновані;
- при чисельності групи 25 курсантів тривалість іспиту до 8 годин тому, у другій половині іспиту різко зростає стомлюваність екзаменатора, що призводить до помилок в оцінюванні;
- при усному іспиті набагато гостріше екзаменаційний стрес у курсантів;
- можливо прояв суб'єктивізму викладача, пов'язаного з симпатіями і антипатіями;
- можливо психологічний тиск на екзаменатора з боку курсанта (у мене все оцінки хороші і ..., я на бюджеті і ...)
- усний іспит не залишає «слідів» у вигляді письмових відповідей, що народжує проблеми в спірних ситуаціях;
- через дефіцит часу викладачі можуть формулювати некоректні запитання.

Об'єктивність - може бути поставлена курсантом під сумнів.

Економічність - дуже трудомісткий і тривалий процес.

Дієвість - так як усний іспит проводиться, в кінці семестру то викладач може використовувати результати оцінки знань курсантів для поліпшення якості викладання іншим курсантам в майбутньому.

Письмова перевірка - зазвичай реалізується у вигляді контрольної (самостійної) роботи або диктанту. Поряд з усним є найважливішим методом контролю знань, умінь і навичок курсантів. Застосовується в аудиторного і неавдиторний роботі (перевірочні контрольні, розрахунково-графічні роботи, оформлення лабораторних робіт).

Переваги:

- дозволяє пред'являти до всіх однакові вимоги,

- підвищує об'єктивність оцінки результатів навчання і дає можливість в найкоротший термін одночасно перевірити засвоєння навчального матеріалу всіма студентами групи,
- дозволяє визначити напрямок для індивідуальної роботи з кожним.

Недоліки (при виконанні контрольних робіт в аудиторії):

- великі витрати часу на перевірку,
- обмежений обсяг контрольованого матеріалу,
- можливість використання шпаргалок,

Диктант - списування, «взаємодопомога». Різновид письмової перевірки.

Метод зручний для загальноосвітніх і технічних дисциплін. Зокрема, зручно застосовувати для поточного контролю з дисципліни «Електротехніка». Текст питань простий, легко сприймається на слух, що вимагає короткої відповіді, знань термінології, позначень, розмірностей, законів, формул, вміння їх застосувати при нескладних обчисленнях. Пауза між наступними один за одним питаннями різної тривалості і залежать від часу для запису відповіді. Підготовка матеріалів аналогічна підготовці завдань до проведення тестування відкритої форми, але досить одного варіанту. Так як час відповіді на кожне питання дозується викладачем (в межах 10-15 секунд), в залежності від його обсягу та складності, то списування практично виключається. Курсанти, для відповідей, можуть використовувати будь-які листи.

Застосування даного методу дає можливість опитати одночасно всіх курсантів потоку або групи при мінімумі часу на диктант і перевірку. Зазвичай витрачатися не більше 15-ти хвилин. Дотримуються, практично всі п'ять вимог (об'єктивність, індивідуальність, економічність, стабільність, дієвість). Проводиться в кінці вивчення теми перед початком наступної. В результаті у викладача з'являється інформація про результати освоєння курсантами вивченої теми і, відповідно, можливість внесення коригувань в виклад наступної.

Регулярне проведення диктантів мотивує курсантів до постійної роботи з конспектом і рекомендованою літературою.

Недоліки: витрати часу на складання питань і на перевірку, хоч і невеликі.

Висновки. Вхідний контроль - може вплинути на коригування навчального процесу на першому етапі навчання. Управління навчальним

процесом на вхідному етапі.

Поточний контроль - надає інформацію про засвоєнні навчального матеріалу по окремій темі або частини теми, як по всьому потоку так і по кожному курсанту окремо. Дозволяє оперативно управляти навчальним процесом з дисципліни, мотивує курсантів до вивчення навчального матеріалу.

Зворотній зв'язок на рівні курсант - викладач виявляється.

Рубіжний контроль - мотивує курсантів до вивчення поточного навчального матеріалу і готує до вивчення наступної теми. Пасивне управління навчальним процесом. Зворотній зв'язок відсутній.

Залік - характеризує роботу курсанта протягом семестру за принципом «так-ні». Це завершальний етап з вивчення дисципліни або її частини, тому щось коригувати вже пізно. *Не впливає на керування поточним навчальним процесом з дисципліни.*

У Дунайському інституті НУ «ОМА» в екзаменаційних і залікових відомостях одночасно присутні показники успішності за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно або залік, не залік) і за шкалою ECTS (A, B, C, D, E, F). Літери показують рівень знань. Таким чином звичайний залік перетворюється у диференційований.

Диференційований залік - дає якісну оцінку роботи курсанта протягом семестру. У плані управління навчальним процесом аналогічний заліку.

Диференційований залік - дає якісну оцінку роботи курсанта протягом семестру. *У плані управління навчальним процесом аналогічний заліку.*

Семестровий іспит - теж дає якісну оцінку придбаними курсантом знань, умінь і навичок з дисципліни. Не впливає на керування поточним навчальним процесом, спрямованим на роботу з курсантами. Але аналіз результатів і причин, що зумовили їх може бути використаний для управління організацією навчального процесу на рівні навчальний план-програма дисципліни.

Наприклад, неприпустима паралельна вичитування дисциплін «Електротехніка» та «Електрообладнання суден» так як при вивченні другого предмета потрібно широке застосування знань, отриманих при вивченні першого.

Усний іспит має ряд недоліків: по ряду причин може бути поставлена під сумнів об'єктивність; велика витрата часу. Недоліками традиційного семестрового контролю у ЗВО є: слабка стимуляція на поточну роботу

«масового» курсанта, надія багатьох сподіватися на «авось», і на «щасливий квиток». Навчання може бути результативним тільки якщо навчальна робота курсантів систематично контролюється і коли самі курсанти постійно бачать результат своєї роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ) ІМО. URL: <http://sea-library.ru/kodeks-pdnv.html>
2. Есина Н.В. Методы контроля и оценки знаний студентов.
URL: <https://nsportal.ru/npo-spo/sfera-obsluzhivaniya/library/2018/02/06/formy-imetody-kontrolya>
3. Іванова Е.А. Форми і методи контролю та оцінки знань студентів.
URL: <https://nsportal.ru/npo-spo/sfera-obsluzhivaniya/library/2017/05/02/formy-i-metody-kontrolya-i-otsenki-znaniy-studentov>
4. Костильов Д.С., Бахтиярова Л.Н. Методична система контролю якості навчання інформатики студентів вузу. - Нижній Новгород: ВГПУ, 2007.
5. П.І.Федорук, «Використання адаптивних тестів в інтелектуальних системах контролю знань», 2008, «Штучний інтелект»
URL: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/.../Razdel5/03_Fedoruk.pdf

РОЗДІЛ IV.

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРЕСУРСІВ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ В ПРОЦЕСІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУДНА

(в межах науково-дослідної теми кафедри загальнонаукових дисциплін Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія»: Розробка методів збереження біоресурсів та покращення їх якості в процесі функціонування судна, керівник Биковець Наталя Петрівна, кандидат технічних наук, доцент)

УДК 502.55

АНАЛІЗ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СУДНОВИХ ЛЛЯЛЬНИХ ВОД МЕТОДОМ ФЛОТАЦІЇ

Биковець Наталя Петрівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат технічних наук
завідуючий кафедри загальнонаукових дисциплін
bnp.di2017@gmail.com

Романовська Ольга Романівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри гуманітарних дисциплін
formatirung@gmail.com

Міжнародна конвенція з відвертання забруднення з суден МАРПОЛ-73/78 [1] передбачає комплекс заходів по відвертання експлуатаційного та трансграничного забруднення моря судами з нафтою, рідкими речовинами у великих кількостях, шкідливими речовинами в упаковці, стічними водами. Цей документ постійно уточнюється та доповнюється відповідно до практичних потреб і нових організаційно-технічних можливостей. У шести Додатках до МАРПОЛ-73/78 містяться правила, що охоплюють різні джерела забруднення з суден. У кожному Додатку МАРПОЛ-73/78 відображені умови скидання в море шкідливих речовин і перелік природоохоронного устаткування, яке має бути обов'язково встановлене на судні.

Представлена робота базується на вимогах, зазначених у Додатку I: Правила відвертання забруднення нафтою з судів. Наведений Додаток встановлює правила відвертання забруднення не лише нафтою як такою, але й водами, до складу яких входять нафтопродукти. Як відомо, нафтова плівка, що

утворюється на поверхні води, перешкоджає обміну теплотою й водяними парами між гідросферою та атмосферою. Більш того, нафта – це токсична речовина, яка призводить до загибелі планктону та інших морських організмів.

На судні в процесі експлуатації суднових механізмів утворюються лляльні води. Ці води, якщо їх порівнювати з баластними водами, мають складніший склад через наявність в них нафтопродуктів різних видів, механічних домішок органічного й неорганічного походження. В залежності від типу та віку судна, його водотоннажності, потужності енергетичної установки, від технічного стану устаткування та від дотримання правил його експлуатації утворюється різна кількість лляльних вод. Головними причинами утворення лляльних вод є: - протікання палива, мастила, забортної та прісної води з трубопроводів, теплообмінних апаратів, насосів; - протікання нафтопродуктів під час ремонту механізмів, паливної й масляної систем; - аварійні протікання.

Лляльні води також утворюються при промиванні деталей машин, пропарюванні паливних і масляних цистерн. Середній вміст нафтопродуктів у лляльних водах складає не менше 2000 млн^{-1} (2000 ppm). Нині, згідно з вимогами Конвенції МАРПОЛ-73/78, вміст нафтопродуктів в очищених лляльних водах, що скидаються з суден, не повинен перевищувати 15 млн^{-1} (15 ppm).

Враховуючи вимоги Додатка I, судам забороняється будь-яке скидання в морі нафти або суміші, у складі якої присутня нафта, за винятком випадків, коли судно знаходиться поза межами особливого району. Згідно Додатка I особливими районами є: Середземне море, Балтійське море, Чорне море, Червоне море, район заток (Персидська та Оманська затоки), Аденська затока й район Антарктики на південь від 60° південної широти, води Північно-Західної Європи, район Омана Аравійського моря та південні води Південної Африки. Слід також відмітити, що для кожного Додатка МАРПОЛ-73/78 встановлені свої «особливі райони» [1]. Нажаль, рівень забруднюваності водного середовища тільки росте, тому світова спільнота приходить до рішення про ще менш допустимі концентрації нафтопродуктів у воді, що скидається в море. Обмеження, що вводяться, планують довести до 5 ppm та повної заборони процесу скидання в життєво важливі водойми.

З метою відвертання забруднення водного середовища нафтопродуктами усі судна мають бути оснащені системами очищення лляльних вод, причому встановлене устаткування має бути протестоване та відповідати вимогам

резолюції MERC.107 (49) [2]. Серед існуючих та відомих методів очистки суднових вод, що містять нафтопродукти, можна виділити наступні [3]:

- механічні методи (відстоювання);
- фізико-хімічні методи (флотація, адсорбція);
- - хімічні методи (озонування);
- біологічні методи (використання мікроорганізмів).

З точки зору глибини очищення (тобто величини остаточної концентрації нафтопродуктів в очищеній воді) їх можна розділити на методи грубої (попередньої) та методи глибокої очистки (доочищення). Зниження концентрації нафтопродуктів у воді може відбуватися в результаті їх природного розпаду та хімічного окислення, випаровування та біологічної деструкції мікрофлорою [4].

Але в умовах навколишнього середовища ці процеси відбуваються нешвидко. У зв'язку з цим, для інтенсифікації процесів очищення води від нафтопродуктів використовують механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи, а також їх комбіновані схеми, які дозволяють досягти необхідного ступеню очистки з мінімальними затратами [5]. Необхідно зазначити, що вибір способу очистки визначається джерелом та характером забруднення [6, 7].

Розглянемо більш детально перелічені методи очистки. Механічна обробка є попереднім етапом очистки. Вона дозволяє усунути з основної маси крупно дисперсні фракції. Через те, що механічні способи забезпечують видалення вуглеводневих компонентів лише з поверхневого органічного шару вони є малоефективними. Для осадження нафтопродуктів у вигляді нерозчинних неутілізованих осадів використовують хімічні методи, які базуються на внесенні у забруднену воду дорогих хімічних реагентів (а саме, коагулянтів та флокулянтів), які, в свою чергу, можуть стати причиною вторинного забруднення води, яку очищують. Для видалення з лляльних вод колоїдних та мілкодисперсних домішок, а також важких металів, фенолів, кислот, лугів застосовують фізико-хімічні методи. Серед них найбільш вживані це методи адсорбції нафтопродуктів на поверхні сорбентів [4, 8]. Перевагами сорбційних методів є їх сумісність з іншими способами збору нафтопродуктів та можливість багаторазового використання сорбенту після регенерації. У якості сорбентів використовують як природні (торф, активоване вугілля, тирса, перліт, глина), так й штучні (пінополіуретан, кераміка, синтетичні волокна) пористі матеріали. Але й тут під час вибору матеріалів необхідно враховувати

їх екологічність та доступність у заданому регіоні [4]. Біологічні методи очистки передбачають використання вуглеводнеокислюючих мікроорганізмів, які здатні засвоювати різні вуглеводи нафти у якості єдиного джерела вуглецю [9, 10]. Перевагами біологічних методів є їх ефективність, економічність, екологічна безпека та відсутність вторинних забруднень. Усі відомі методи, які під час своєї роботи використовують густинну стратифікацію та механічний розподіл, характеризуються невисокою якістю очищення суднових лляльних вод та можуть застосовуватись лише на стадії попередньої сепарації. З іншого боку, методи, які на виході дають значення величини концентрації нафтопродуктів менше ніж 15 мл/г, характеризуються одним загальним недоліком – складністю своєї технічної реалізації та великими витратами (економічними, матеріальними) на поточне обслуговування [11].

З практики очищення води, що містить нафтопродукти, адсорбція являється одним з методів, за допомогою якого можливе очищення до мінімальних остаточних концентрацій нафтопродуктів, які мають різну дисперсність у воді. Дуже широко у судновому очисному обладнанні у якості сорбентів для фільтрів другої (або третьої) стадії обробки використовують активоване вугілля різних марок. Але, у зв'язку з тим, що процес виготовлення активованого вугілля надто складний та тривалий, а також потребує значних витрат енергії, це у сукупності підвищує вартість даного матеріалу. Ці обставини примушують до пошуку нових більш дешевих сорбентів [3].

Також до найбільш ефективних методів очищення відносять наступні [12]: - очищення флотацією; - багатоступінчасте очищення з напірною аерацією очищеною рециркулюючою водою; - ультразвукова кавітація; - метод термоокислення емульгованих нафтопродуктів; - відцентрове очищення; - розділення сепарацією. Зупинимо більш детально на деяких методах очищення.

1. Кавітація – це розрив рідині з утворенням порожнин (бульбашок). Безпосередньо розрізняють гідродинамічну та акустичну кавітації. Виникнення гідродинамічної кавітації відбувається в різношвидкісному потоці при обтіканні тіл що рухаються в рідині або під час руху рідини в каналах зі змінним перерізом. Акустична кавітація зароджується за умови дії на рідину ультразвуковими або гідродинамічними випромінювачами.

В процесі пульсації в кавітаційній бульбашці накопичується внутрішня енергія. При її схлопуванні енергія вивільняється. Відповідно в локальному об'ємі усередині кавітаційної бульбашки та поблизу неї виникають поля

високих тисків і температур, що супроводжуються ударними хвилями та кумулятивною дією на довкілля [13]. Процес кавітації супроводжується деструкцією різних речовин, руйнуванням макромолекул. На прикладі високомолекулярних з'єднань можна розглядати зміну їх структури, яку, як правило, спостерігають з пониженням молекулярної ваги вихідних речовин. Для органічних речовин, що містять гідроксильні або карбонільні групи, атоми водню та подвійні зв'язки (до них відносять нафтопродукти, органічні сполуки та ін.) найбільш інтенсивна деструкція протікає за рахунок дії окисників (кисню та озону). Підсумком реакції є розщеплювання органічних речовин на простіші складові, зокрема на двооксид вуглецю та воду. Роботи щодо дослідження можливості використання процесу кавітації для очищення стоків що містять нафтопродукти нечисленні, та й сам процес недостатньо вивчений [13]. Отже дослідження щодо можливості практичного використання кавітації для очищення лляльних вод від нафтопродуктів ще проводяться. Рядом вчених показано, що апарати кавітації можуть бути ефективними при їх використанні після попереднього очищення вод що містять нафтопродукти та за умови невисокої початкової концентрації нафтопродуктів для доочистки. Міра очищення води від нафтопродуктів залежить від кількості циклів обробки в установці кавітації. При цьому можуть бути використані апарати, в яких кавітація створюється як за рахунок гідродинамічної обробки води, так й при дії акустичних коливань.

2. Не можна залишити без уваги ще один метод обробки суднових лляльних вод із застосуванням ефекту холодного кипіння рідини за рахунок використання гідромеханічного процесу суперкавітації усередині спеціально спрофільованої робочої камери, що є невід'ємною частиною суднової системи сепарації вод що містять нафтопродукти [11]. Характер поведінки потоку суднових лляльних вод, які належать обробці, при такому технічному рішенні буде завжди безпосередньо визначатися виключно умовами його руху усередині камери кавітації. Перевагою запропонованого гідродинамічного підходу є його економічність. Енергетичні витрати на гідромеханічне емульгування води з нафтопродуктами в 10...15 разів менше, ніж при використанні технології ультразвукової кавітації [14].

3. Враховуючи те, що нафтопродукти є органічними речовинами, для глибокого очищення лляльної води можна використати процес окислення. Процес очищення води із застосуванням окислення це – хімічна реакція

окислення нафтопродуктів, що забруднюють воду, речовиною-окисником, наприклад озоном [15]. Учасники реакції окислення в первинному стані знаходяться у різних середовищах: емульговані нафтопродукти – у воді, а озон – у вигляді озоно-воздушної суміші. Тому необхідно розглянути два способи організації процесу окислення нафтопродуктів при очищенні лляльної води. Перший спосіб – припускає проведення процесу окислення у водному середовищі, тобто у воді, яка підлягає очищенню та в якій знаходяться емульговані нафтопродукти, а озон розчиняється в цій воді. Другий спосіб організації процесу окислення нафтопродуктів озоном може бути здійснений при випаюванні нафтопродуктів та з'єднанні пари нафтопродуктів з озоно-воздушною сумішшю в газоподібному середовищі. В цілому окислення забруднюючих речовин може бути здійснене до їх повного перетворення на двооксид вуглецю та воду.

4. Ще в якості методу для очищення суднових лляльних вод можна розглядати установки вакуумного випарювання. Робота даних установок базується на фізичному принципі кипіння та конденсації парів рідин, які піддаються обробці [16]. Значна економія енергії та підвищення ефективності роботи системи досягається шляхом переходу з рідкого стану в газоподібний. Даний перехід відбувається в умовах вакууму при температурі нижчій, ніж температура кипіння при атмосферному тиску. Метод вакуумного випарювання надає можливість відділення нелетких з'єднань, присутніх в розчині. В результаті, з одного боку, на виході отримують демінералізовану воду, з іншого боку – більш концентрований кінцевий продукт. Об'єм продукту на виході в 10-60 разів менше початкового об'єму стоків і містить усі забруднюючі речовини. Таким чином, використання даних установок дозволяє значно зменшувати об'єми відходів переробки, що призводить у свою чергу до зменшення витрат на їх утилізацію. Це є важливою характеристикою установок вакуумного випарювання. Сучасні вакуумні випарні установки (ВВУ) являються економічними та малогабаритними установками, що в свою чергу дозволить ефективно вирішувати проблеми водоочистки в різних галузях промисловості [17]. Принцип дії ВВУ базується на фізичних закономірностях, пов'язаних з відмінністю температур кипіння різних розчинів. Вода, досягнувши температури кипіння, випаровується, звільняючись таким чином, від розчинених і нерозчинених домішок. Пара піднімається вгору, а розчинені хімічні речовини, досягаючи межі розчинності, випадають в осад і можуть бути

концентровані та потім видалені. Пара, що утворилася, охолоджується, конденсується та перетворюється знову на воду. Отримана вода є високоочищеною і може бути використана вдруге. Важливими перевагами ВВУ є: здатність очищати одночасно різні стоки; очищати стоки навіть з високою концентрацією забруднюючих речовин (що проблематично при інших методах очищення).

5. Тим не менш одним з найбільш розповсюджених методів фізико-хімічного очищення лляльних вод є флотація. Її використовують для видалення з забрудненої води дрібнодисперсних зважених часток, які мимовільно погано відстоюються, мінеральних та органічних речовин. Необхідною умовою для здійснення повної флотації є – розмір краплі нафти має бути достатньо великим для забезпечення відносно високої частоти поверхневого контакту бульбашок газу та крапель нафти. Під час процесу у рідину, яку необхідно очистити, подається повітря, маленькі бульбашки якого піднімаючись на поверхню води захоплюють часточки забруднювача, утворюючи при цьому насичений піноподібний шар. Перевагами флотації є безперервність процесу, широкий діапазон використання, невеликі капітальні та експлуатаційні витрати, нескладність апаратурного оформлення, висока ступінь очистки, можливість рекуперації речовин, які видалили. Флотація супроводжується аерацією лляльних вод, зниженням концентрації поверхнево-активних речовин (ПАР), мікроорганізмів. Усі зазначені переваги сприяють подальшому проведенню наступних стадій очищення [18, 19]. Так для інтенсифікації очищення флотацією води, що містить нафтопродукти, ряд вчених пропонують використовувати флотатор з ежекційною системою аерації з диспергатором [20]. Розробляють математичну модель флотації нафтопродуктів, що враховує особливості дисперсного складу бульбашок, генерованих запропонованою системою аерації. На лабораторній установці флотації проводять експерименти з визначення дисперсного складу бульбашок та частинок нафтопродуктів, які вдалося відділити. Дослідження проводились з використанням диспергатора та його відсутністю. Таким чином, за відсутності диспергатора середній розмір бульбашок склав близько 500 мкм, а при використанні диспергатора були отримані дві групи з середніми розмірами 55 мкм та 105 мкм. Експериментально було встановлено, що застосування диспергатора найбільш ефективно для витягування частинок розміром 15-35 мкм і дозволяє підвищити

ефективність очищення з 75% до 90% у порівнянні зі звичайною ежекційною системою аерації [20].

У тезах представлена схема очищення лляльних вод від паливно-мастильних матеріалів (ПММ) на морських і річкових судах з використанням установки флоатації (рис.1).

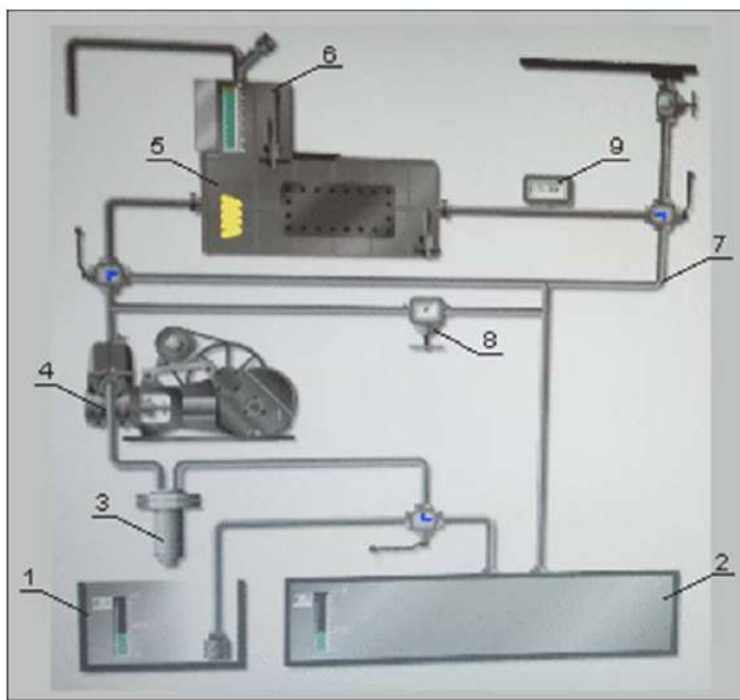


Рис. 1. Схема очищення лляльних вод методом флоатації:

1 – лляльний колодязь забору насосом лляльних та підсланевих вод до установки флоатації; 2 – система забору ллял з основної цистерни зберігання (танку); 3 – фільтр грубого очищення (стейнер); 4 – поршневий насос, який подає лляльну та підсланеву воду разом з повітрям через двоходовий клапан до установки флоатації; 5 – перша секція установки флоатації зі вбудованими підігрівачами; 6 – друга секція установки флоатації для адсорбції ПММ з лляльних та підсланевих вод; 7 – байпас на лінії установки флоатації першої секції; 8 – перепускний клапан, що знаходиться між насосом і нагнітальною частиною танку зберігання; 9 – моніторинговий пристрій по контролю за вмістом ПММ після очищення в установці флоатації.

Робота установки за даною схемою здійснюється наступним чином: забір лляльних вод відбувається з танку зберігання ллял (2) або безпосередньо з лляльного колодязя (1). Двоходовий клапан дозволяє пропустити рідину по системі всмоктування через фільтр грубого очищення (3) до поршневого насосу (4). Звідси рідина разом з повітрям подається в першу секцію установки флоатації (5). Основний принцип очищення лляльних вод від ПММ полягає в їх

підігріванні та аерації. В результаті нагрівання, води, що містять нафтопродукти, мають гарну властивість обволікати повітряні бульбашки. Питома вага бульбашки значно нижча від питомої ваги води, тому вона прагне піднятися вгору до другої секції установки флотації (6). Відокремлені у такий спосіб ПММ скупчуються у верхній частині другої камери установки флотації та відводяться до танку змішаного палива. Наведена схема не дає можливості повноцінного використання ПММ для спалювання в двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ) та парових котлах морських суден. Таким чином, необхідно почати науковий пошук рішень з модернізації роботи цієї схеми.

Процес флотації представляє собою складний фізико-хімічний процес, який полягає в створенні комплексу «бульбашка-частинка». Коли цей комплекс спливає на поверхню, він утворює пінний шар, в якому вміст забруднювачів набагато вищий, ніж на початку [21, 22]. Під час протікання процесу флотації найчастіше потік рідини та повітряний потік рухаються в одному напрямі. Зважені забруднюючі частинки розподілені по усьому об'єму рідини, й під час спільного руху з бульбашками вони стикаються та з'єднуються. У тому випадку, якщо розмір повітряної бульбашки занадто великий, в порівнянні з розмірами частинки, відповідно й швидкість руху бульбашки буде набагато нижча, що робить процес з'єднання цих елементів практично неможливим. А ще великі бульбашки нерідко стають винуватцями розриву вже існуючих зв'язків між бульбашкою та частинкою. Тому в установках флотації повинні знаходитися бульбашки не більші за визначений розмір. Установка флотації, яка працює на судні, повинна в повній мірі виконувати очищення лляльних вод від ПММ. Та, на жаль, через кильову та бортову хивитації виконання процесу очищення ускладнене. Одним з можливих рішень по модернізації роботи представленої схеми очищення є встановлення відцентрового сепаратора (10) після другої секції установки флотації (рис. 2).

Встановлення сепаратора після другої секції установки флотації забезпечить відділення та отримання високоякісного палива для подальшого його транспортування в сервіс-танки головного та допоміжних двигунів. Підбір сепаратора необхідної продуктивності необхідно здійснювати в залежності від розмірів судна, потужності силової установки, дизель-генераторів, стану мастильної та паливної систем тощо.

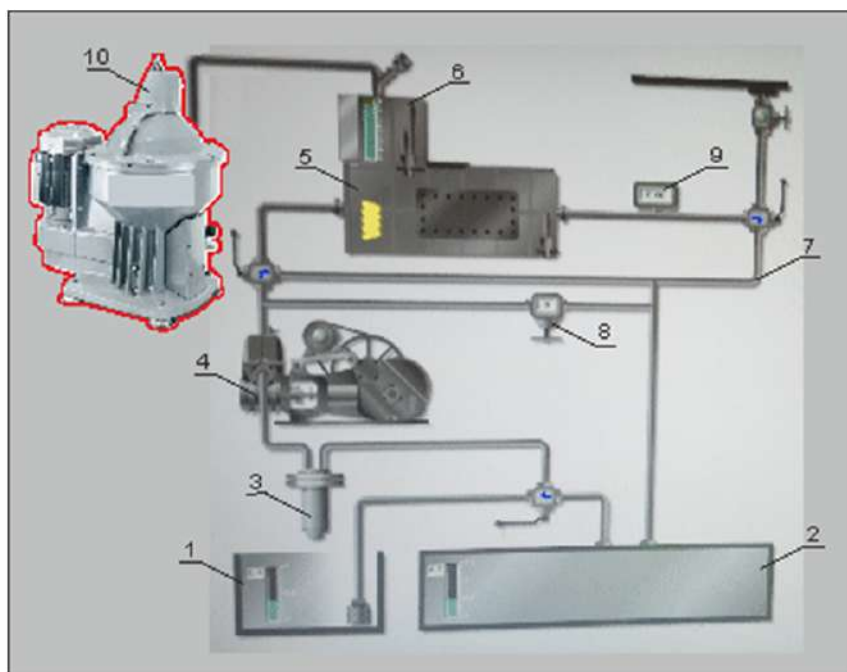


*Рис. 2. Модернізація схеми очищення лляльних вод методом флотації:
1 – 9 – дивись рис. 1; 10 – відцентровий сепаратор.*

Моніторингова система забезпечить якість вод після обробки, що скидаються у дозованих районах, що в свою чергу значно знизить ризик утворення емульсії. Видалення з води емульгованих нафтопродуктів досить складний процес, тому необхідно виключити усі фактори, які сприяють їх утворенню. Таким чином, процес очищення лляльної води механічним, хімічним, фізико-хімічним або біологічним способом припускає її трифазне розділення, при цьому третьою фазою є шлам. Зменшення викидів двооксиду вуглецю при спалюванні шламу можна добитися, якщо провести додаткові дослідження з вибору оптимального варіанту конструкції відцентрового сепаратора. При такій безлічі способів очищення виникає питання, чому згадані системи або комплекси не повною мірою можуть забезпечити якість роботи в реальних умовах. Один з варіантів відповіді криється у складі лляльних вод. До їх складу окрім води, палива, мастильної олії, олії для гідравлічних систем входять миючі засоби та інші препарати. В ході виконання ремонтних та сервісних робіт використовуються миючі засоби, створені на основі ПАР. Наявність у лляльних водах ПАР призводить до утворення стійких емульсій, які важко розділити. Емульсія представляє собою суміш нафтопродуктів і води, яка рівномірно розподіляється по усьому об'єму води та призводить до зниження ефективності процесу сепарації [23]. Перелічені методи очищення нафтомістких вод давали добрі результати під час експериментальних

досліджень, які проводили в лабораторних умовах. Однак, під час роботи в суворих кліматичних умовах відкритого моря у більшості систем спостерігалось відчутне зниження їх ефективності роботи. Принцип роботи систем очистки в основному базується на використанні гравітаційної сили, дія якої може бути подолана при коливаннях судна навіть під час помірного хвилювання. У результаті знижується якість обробки. У свою чергу не можна не враховувати й різкі перепади концентрації нафтопродуктів, які також призводять до проблем у системах очищення лляльних вод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Resolution MEPC.107(49). Revised guide lines and specifications for pollution prevention equipment for machinery space bilges of ships. – London: IMO, 2003. – 25 p.
3. Кучинская А.А. Технология очистки судовых нефтесодержащих вод с использованием природных сорбирующих материалов [Текст]: дисс. канд. тех. наук: 05.08.05 / Кучинская Анна Александровна. – Государственный Морской Университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова, Новороссийск, 2014. – 124 с.
4. Сироткина Е.Е., Новоселова Л.Ю. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов [Текст] / Е.Е.Сироткина, Л.Ю.Новоселова // Химия в интересах устойчивого развития. – 2005. – № 13. – С. 359–337.
5. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод [Текст] / Л.Ф.Долина. – Днепропетровск: Континент, 2005. – 296 с.
6. Кузубова Л.И., Морозов С.В. Очистка нефтесодержащих сточных вод: аналитический обзор [Текст] / Л.И.Кузубова, С.В.Морозов. – Новосибирск, 1992. – 72 с.
7. Лебедев И.А. и др. Очистка нефтесодержащих сточных вод фильтровально-сорбционными методами [Текст] / И.А.Лебедев и др. // Ползуновский вестник. – 2006. – № 2. – С. 380–385.
8. Жукова, О.В., Морозов, Н.В. Взаимодействие микроорганизмов с твердыми поверхностями – сорбентами при снятии локального нефтяного загрязнения [Текст] / О.В.Жукова, Н.В.Морозов // Вестник ТГГПУ. – 2010. – № 3(21). – С. 99–106.
9. Biodegradation of hydrocarbons in soil by microbial consortium / F.M. Ghazali

et al. // International Biodeterioration & Biodegradation. – 2004. – Vol. 54, № 1. – P. 61–67.

10. Mikesková, H., Novotný, Č., Svobodová, K. Interspecific interactions in mixed microbial cultures in a biodegradation perspective // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2012. – Vol. 95, № 4. – P. 861-870.

11. Ткаченко, И.В. Очистка нефтесодержащих вод морских судов методом гидродинамической суперкавитации потока [Электронный ресурс] / И.В.Ткаченко // Universum: Технические науки. – 2018. – № 3(48). – Режим доступа: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/5656>.

12. Сайт компании «Cribrol». Очистка (разделение) льяльных вод. – 2012. – Режим доступа: <http://composite-lab.ru>.

13. Посвятенко, Н.И. Физико-химические методы очистки сточных вод от нефтепродуктов [Электронный ресурс] / Н.И. Посвятенко, Ю.Е. Демидова, Т.В. Мельник // Вестник Национального транспортного университета. Научно-технический сборник: в 2 ч. Ч. 1: Серия «Технические науки». – К.: НТУ, 2014. – Вып. 29. – С. 250-258. – Режим доступа: http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/29_1_tech_2014/250-258.pdf

14. Малахов, А. В., Ткаченко, И. В. Гидродинамика разделения многофазных смесей на основе воды [Электронный ресурс] / А. В. Малахов, И. В. Ткаченко // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – №4. – С. 34-38. – Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/aktit_2008_4_7

15. Решняк, В.И., Курников, А.С., Решняк, К.В. Исследование особенностей процесса окисления в дисперсной системе «вода–эмульгированные нефтепродукты» [Электронный ресурс] / В.И. Решняк, А.С. Курников, К.В. Решняк // Журнал университета водных коммуникаций. Экология и охрана окружающей среды. – 2010. – №3. – С. 171-177. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-osobennostey-protsesssa-okisleniya-v-dispersnoy-sisteme-voda-emulgirovannye-nefteprodukty>

16. Вакуумное выпаривание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kovofinis.cz/ru/vakuumnyy-isparitel>.

17. Вакуумное выпаривание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/887938/ekologiya/vakuumnoe_vyparivanie.

18. Кравец, М.Н., Васина, М.В. Эффективность очистки нефтесодержащих сточных вод методом флотации [Электронный ресурс] / М.Н.Кравец, М.В.Васина // Молодой ученый. – 2017. – №46. – С. 99-101. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/180/46420/>

19. Быковец, Н.П. Декарбонизация атмосферы при эксплуатации водного

транспорта [Текст] / Н.П.Быковец, А.Г.Данилян, В.В.Кирсанова, Н.Б.Тирон-Воробьева // International Trends in Science and Technology: материалы VIII международной научно-практической конференции 25 декабря 2018г. – Польша, Варшава, 2018. – Том 2, – С. 6-9.

20. Антонова, Е.С. Исследование процесса очистки воды от нефтепродуктов во флотационной установке с эжекционной системой аэрации с диспергатором [Электронный ресурс] / Е.С. Антонова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». – 2017 – Т. 25, № 4. – С. 548-561. DOI: 10.22363/2313-2310-2017-25-4-548-561

21. Флотационные установки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.promstok.com/articles/ochistnye-sooruzheniya/flotatsionnaya_ochistka_stochnykh_vod_/.

22. Вилавский, Е.И., Масакбаева, С.Р., Баймухамбетова, М.Г. Интенсификация процессов флотационной очистки промышленных сточных вод от нефтепродуктов [Электронный ресурс] // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. – 2016. – № 11(32). Режим доступа: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/3882>

23. Очистка льяльной воды – какой способ сепарации лучше? [Электронный ресурс] // Морская биржа. – 2010. – № 2(32), (Судоходство). – Режим доступа: <https://www.maritimemarket.ru/article.phtml?id=1189>

УДК: 517.58

ЕВОЛЮЦІЯ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ: ВІД ЗІРОК ДО СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ МОРСЬКИХ КАРТ

Смирнова Ірина Михайлівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

доктор педагогічних наук,

доцент кафедри загальнонаукових дисциплін

phd.smyrnova@gmail.com

Варюшкін Володимир Іванович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри навігації і управління судном

nius.dinuoma@gmail.com

За древніх епох людям потрібні були карти чи письмові вказівки, щоб добратися кудись. Тепер, лише знаючи, що ви завжди маєте свій GPS як мережу безпеки (не кажучи вже про його неймовірно зручні сповіщення про найближчу АЗС, зупинку відпочинку або готель), ви можете бути вашим власним

компасом. Але як ми еволюціонували від використання компасів до використання супутників?

Наведемо часову шкалу, що висвітлює кілька основних відкриттів нашого навігаційного минулого.

1300 рік: Магнітний компас.



Рис. 1. Магнітний компас

За словами Смітсоніана, ми не знаємо, коли був створений компас. Вважається, що він визначався в Китаї десь після року 1000 н.е., а звідти поширився через ісламський світ, а потім через Європу. Як тільки він пробрався до Європи, вони створили свою власну версію, яка поєднала поворотну намагнічену голку та карту із зображенням напрямків вітру у скляній кришці.

Це було створено відразу після 1300 року нашої ери, і, встановивши його на корабельному кілі, компас міг вказувати курс корабля.

1707-1714: аварія Асоціації.



Рис. 2. Аварія Асоціації (назва судна)

Перебуваючи у зворотному плаванні до Гібралтару в 1707 році, ескадра кораблів ВМС Великої Британії, внаслідок невдач із їхнім компасом, трагедійно

збилася з берегів Англії. Асоціація (назва судна) врізалися в скелі біля берегів острова Сіллі і затонуло, загинуло понад 1000 чоловік. У той час це була найстрашніша морська катастрофа в історії Британії, і трагедія спровокувала людей вимагати безпечніших засобів навігації. Врешті-решт британський парламент прийняв Акт про довготу 1714 року, який створив експертну комісію та систему винагород для тих, хто працює над вирішенням проблеми судноплавства на морі.

1757: Секстант. Джон Берд, лондонський виробник приладів, створив першого секстанта в 1757 році. Секстант був приладом, який міг визначити вашу широту і довготу, вимірюючи кути між певними небесними тілами. Він отримав кошти на своє відкриття від борту довготи Англії та видав буклети про його методи. Однак після його відкриття Джессі Рамсен вдосконалив інструмент.



Рис. 3. Секстант

1837: Лінія позиції. Капітан Томас Самнер зробив вирішальне відкриття, наближаючись до землі на шляху до Шотландії. Використовуючи свій секстант і лише один приціл на сонце, Самнер зробив три різні розрахунки на основі оцінок його широти.

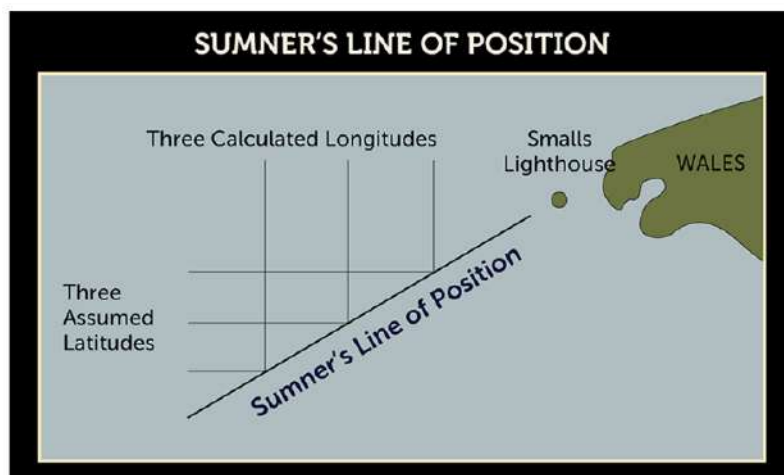


Рис. 4. Лінія позиції

Три графіки обчислювали його на одній прямій графіка. Він зрозумів, що будь-який корабель, який бачить сонце на цій висоті, повинен бути десь на цій лінії. Він назвав свій метод "лінією позиції", і це відкриття змінило дійсність навігації.

1907-1926: Радіо. Зі створенням радіо з'явився зовсім новий спосіб сприяння навігації. На початку 1900-х рр. Були створені станції пошуку напрямків, щоб кораблі та літаки, які були втрачені, могли телефонувати в радіохвилю для надання допомоги у навігації.



Рис. 5. Радіо

До 1926 р. Національне бюро стандартів США створило загальнодержавну систему спрямованих радіопроменів, щоб забезпечити керівництво комерційними літальними апаратами.

1931: Вінні Мей та система навігації Weems.



Рис. 6. Вінні Мей та система навігації Weems

Філіп Ван Хорн Веймс розробив те, що називалося системою навігації Weems. Ця система використовувала міхурний секстант Бюро Стандарда, другий годинник та криві висоти зірки для подальшого вдосконалення мистецтва небесної навігації. У 1931 році цей метод був випробуваний під час польоту на літаку Вінні Мей, який пролетів Wiley Post, і навігації Гарольда Гетті. Вони облетіли весь світ за вісім днів - рекордний час - за допомогою системи Weems.

1950: Інерційна навігація. Інерційна навігація або INS використовували датчики обертання та руху разом з комп'ютером для визначення положення, орієнтації та швидкості руху транспортного засобу. Це було вперше визначено географічне положення без використання зовнішніх візуальних посилок, таких як Сонце, Місяць чи Зірки.



Рис. 7. Інерційна навігація

1992- до сьогодні: GPS. Глобальна система позиціонування була оголошена функціонуючою для глобального використання після виведення на орбіту 24 супутників. Наступними роки було запущено багато інших супутників, поки, врешті-решт, GPS не став зручним додатком для смартфонів.

Веселий факт: Коли GPS вперше запускався, сигнали для невійськових користувачів містили навмисні помилки в таймінгу та довідці. Таким чином, лише військові пристрої могли отримати найточніші показання (з міркувань безпеки). У 2000 році цей аспект операції був відключений, так що GPS став більш привабливим для цивільних пристроїв. Хоча незалежно від того, наскільки просунутий ваш GPS-пристрій, ми все-таки радимо поглянути на ваше оточення.



Рис. 7. Рис. GPS

Історія навігації в морі: від зірок до сучасного GPS

Зрозуміло, що без навігації ми загубимось у морі. Навігація дала можливість раннім цивілізаціям досліджувати нові землі, встановлювати торгові шляхи та врешті-решт зв'язуватися з людьми з іншого боку світу. Навігація дозволила рибалкам знаходити дорогу додому, та торговим суднам - безпечно йти до іноземних портів. Сьогодні навігація забезпечує глобальну економіку, керуючи кораблями, літаками та вантажними автомобілями по всьому світу, використовуючи точну та надійну навігаційну технологію.

Морська навігація пройшла довгий шлях від навігації зірками до відстеження положення кораблів із супутниками. Давайте заглибимося в інтригуючу історію навігації, вивчимо хронологію та розглянемо морські навігаційні засоби, які привели нас туди, де ми сьогодні є.

Початок навігації

У перші дні судноплавства мореплавці подорожували узбережжям і завжди залишалися недалеко від суші. Моряки порівнювали відстань між орієнтирами на березі, щоб оцінити їхній прогрес у морі та визначити їх географічне положення. Використовуючи різні візуальні орієнтири, рибалки могли знайти свій шлях до хороших риболовецьких майданчиків, а торговці могли йти до віддалених портів. Однак, використання цієї візуальної навігаційної техніки обмежувало морські подорожі до берегових ліній і було складним у туманні дні або коли видимість була поганою. Моряки могли виходити у відкриті води лише тоді, коли вони йшли за широким

континентальним шельфом або покладалися на передбачувані океанські течії та вітри. З часом мореплавці розробили нові методи навігації для обходу відкритих вод. У багатьох різних регіонах світу перші навігатори створювали напрочуд точні навігаційні прийоми, орієнтуючись за сонцем, зірками та іншими природними ресурсами свого оточення.

Спостерігаючи за сонцем

Одним з найпростіших методів визначення напрямку корабля було спостерігати за переміщенням сонця по небу. Щоб керувати своїм маршрутом, моряки використовували положення Сонця, коли воно рухалося зі сходу на захід. Опівдні вони могли визначити північ і південь за тінями, які закидало Сонце.

Навігація зірками

Коли Сонце сходило вночі, моряки використовували зорі для навігації. Зірки рухаються по небу зі сходу на захід, а деякі зірки починають і закінчують свій нічний шлях під горизонтом. Моряки визначали свій напрямок, спостерігаючи за рухом зірок так само, як спостерігали за рухом Сонця, вимірювали висоту зірок на небі, щоб відстежувати їх прогрес. Моряки також використовували для навігації свої знання про сузір'я. Оскільки сузір'я змінюються сезонно, мореплавці повинні були знати, які з них видно на небі в різну пору року в кожній півкулі. Виходячи з розташування певних сузір'їв на небі, матроси могли визначити, в якому напрямку вони рухаються. Північна зірка була також цінним показником для ранніх мореплавців.

Слідом за морськими птахами

Раніше деякі моряки орієнтувалися, спостерігаючи за польотом птахів. Морська птиця з рибою в роті, швидше за все, летіла назад до суші, щоб з'їсти свій улов, тоді як птах із порожнім дзьобом, швидше за все, вилітав у море, щоб половити рибу. І тому моряки на відкритих водах прямували за морськими птахами назад до берега. Цей спосіб навігації був особливо дуже корисним у північних широтах, коли зірки неможливо побачити протягом кількох місяців.

Вітер і хвилі

У деяких регіонах раніше навігатори визначали свій напрямок за вітром та водною течією. У Середземномор'ї моряки розрізняли теплий південний вітер і холодний північний вітер. Врешті-решт, вісім основних вітрів були названі, і напрямки цих вітрів стали точками рози вітрів, які були відзначені на ранніх океанічних картах. Деякі матроси, як умілі полінезійські мореплавці,

спостерігали за напрямком і типом хвиль, щоб отримати інформацію про своє місцезнаходження в морі. Полінезійські моряки також уважно відстежували регіональні та сезонні погоди, щоб ефективно орієнтуватися у відкритому океані між островами Тихого океану. Близько 400 років нашої ери полінезійські моряки змогли пройти 2300 миль через океан від Маркізьких островів до Гаваїв.

Інструменти ранньої навігації

Починаючи з давніх часів, матроси використовували морські навігаційні засоби для визначення швидкості, положення та напрямку подорожі. Хоча ці засоби спочатку були примітивними, пізніші досягнення математики та науки призвели до розробки більш досконалих навігаційних засобів, які значно розширили можливості морських подорожей. Ранні інструменти, які вимірювали кут зірки та сонця, дозволяли морякам визначати їх широту, виходячи з того, наскільки ці небесні тіла були віддалені від обрію. Моряки могли легко визначити широту за допомогою небесної навігації, але довготу не вдавалося точно виміряти довгий період, доки не винайшли хронометр. Ця революційна технологія, поєднана з існуючими інструментами для небесної навігації та зростаючою колекцією точних океанських карт, дозволила дослідникам подорожувати по всьому світу з точністю.

Інструменти для вимірювання глибини та швидкості

Один із найдавніших навігаційних інструментів, свинцеві лінії, використовувались для визначення глибини води під кораблем. Свинцева лінія - це довга мотузка з прикріпленою на кінці свинцевою вагою. Моряки скидають лінію і фіксують, скільки лінії потрібно, щоб досягти дна океану. Моряки-вікінги міряли лінію, залежно від прольоту зброї, коли вони тягли її назад на корабель. Ці показання називали звучаннями і допомагали морякам орієнтуватися через входи і уздовж узбережжя. Протягом 16 століття створення журналу мікросхеми дозволив морякам більш точно обчислити їх приблизну швидкість. Журнал мікросхеми - це лінія, що зав'язується через рівні проміжки часу і зважується в кінці, тому вона зтягується у воду. Щоб виміряти швидкість свого корабля, матроси опускали лінію над кормою і підраховували кількість вузлів, які перейшли за борт протягом певного періоду часу.

Журнал мікросхеми був вдосконаленням попередніх методів вимірювання швидкості під час плавання, таких як скидання предмета з носа корабля і підрахунок, скільки часу потрібно, щоб пройти корму корабля.

Компас моряків

Компас був одним з найбільш ранніх навігаційних інструментів і продовжує відігравати вирішальну роль у морській навігації. Хоча невідомо, коли компас був вперше винайдений. Є історії про китайські армії, які використовували намагнічене залізо для керування своїми військами ще в третьому тисячолітті до н.е. На Заході перша згадка про компас, який використовується для навігації в морі, був створений у 12 століття англійцем Олександром Некхем. Хоча перші навігатори все ще сильно покладалися на небесну навігацію, компаси давали можливість морякам орієнтуватися у похмурі дні, коли вони не могли бачити сонце чи зірки. Перші компаси -це була намагнічена голка, прикріплена до шматка дерева і яка опускалася в миску з водою. Пізніше голку прикріпили до картки, позначеної трояндею вітру, яка досі відома в цирках.

Навігаційні діаграми

Для навігації між портами перші моряки покладалися на письмові вказівки чи пілотні книги. Ці книги включали детальний опис маршрутів із використанням орієнтирів, океанських течій, напрямків вітру та інших спостережень. Лише у 13 столітті були створені діаграми шляхом складання даних, записаних моряками під час подорожей. Ці діаграми складали карту узбережжя та позначали напрямки подорожі між великими портами з трояндею вітру. Хоча ці ранні морські карти вважалися дуже цінними, вони не були точними і не мали позначень широти та довготи.

Інструменти для небесної навігації

Протягом історії моряки у всьому світі експериментували різними способами вимірювання висоти сонця та зірок на небі. З примітивних моделей, які вимагали, щоб користувач дивився прямо на сонце, розвинувся сучасний секстант, який сьогодні можна знайти на борту багатьох кораблів. Ось декілька ранніх морських навігаційних інструментів, які використовуються для навігації по небу:

Гномон: Цей ранній варіант сонячного годинника використовувався для визначення широти, виходячи з довжини сонячної тіні.

Камаль: Камаль був арабським навігаційним інструментом для визначення широти від Північної зірки. Моряки тримали перед лицем прямокутну пластину, щоб верхній край був вистроєний з Північною зіркою, а нижній - з горизонтом. Вимірявши відстань між пластиною та кінчиком їхнього

носа за допомогою струни, прив'язаної до центру пластини, вони могли визначити широту корабля.

Морська астролаба: У середні віки моряки використовували астролаби для вимірювання висоти сонця або зірок на небі. Астролаба «Морська» була металевим диском зі шкалою та лінійкою. Тримавши диск на рівні очей від кільця вгорі і регулюючи лінійку, матроси могли визначати висоту небесних тіл. Морські астролаби можуть використовуватися на бурхливих водах, для яких традиційні астролаби не були розроблені.

Квадрант: морські астролаби, квадранти змогли виміряти небесні тіла майже однаково. Квадранти відрізнялися від астролабів тим, що вони могли виміряти всього 90 градусів, а не повних 360 градусів.

Перехресний персонал: Ще одним навігаційним інструментом, розробленим в середні віки, хрестовий штаб був довгим персоналом з розсувною хрестовиною. Моряк тримав основу палиці біля своїх очей і ковзав хрестовину, поки дно не стане на рівні горизонту, а вершина зіркою чи сонцем.

Резервний персонал: використовуючи перехресний персонал для вимірювання висоти сонця, користувачеві доводилося дивитись прямо на сонце, що призводило до сліпоты. Для вирішення цієї проблеми був винайдений резервний персонал. Резервний штаб виконував ту саму функцію, що й перехресний штаб, але його використовували спиною моряка, спрямованою до сонця.

Секстант: У 18 столітті секстант був винайдений незалежно від Томаса Годфрі в Америці та Джона Хедлі в Англії. Цей сучасний інструмент для небесної навігації дозволив морякам надзвичайно точно розрахувати їх широту. Секстанти можна утримувати вертикально для вимірювання висоти зірок або тримати горизонтально для вимірювання відстані між двома орієнтирами.

Ці морські навігаційні інструменти дозволили кораблям визначати своє положення на морі із збільшеною точністю, але лише з винаходом хронометра мореплавці змогли впевнено та точно проходити відкриті води.

Навігація суден: за допомогою хронометра

До винаходу хронометра матроси могли визначати лише їх широту, але не їхню довготу. Довготу було надзвичайно важко обчислити, оскільки вона базувалася на різниці у часі між поточним розташуванням корабля та місцем, де починалося плавання. Оскільки годинники були недостатньо надійними, щоб точно зберігати час, довготу можна було лише оцінити.

У середині 1770-х років британський годинниковий виробник Джон Гаррісон винайшов хронометр, який міг точно втримати час незалежно від зміни вологості чи температури. Морський хронометр дозволив морякам обчислити свою довготу так точно, що капітан Джеймс Кук зміг використати її для обходу земної кулі в 1779 р. Детальні схеми Кука значно покращили морську навігацію по всьому світу.

Сучасні навігаційні системи

До початку 20 століття судноплавство в морі стало точним та систематичним. Моряки могли проходити з точністю великі відстані. Але методи навігації продовжували розвиватися, даючи швидкий прогрес в навігаційній технології, поки сучасна глобальна система позиціонування (GPS) не була створена в кінці 1970-х.

Ось деякі основні досягнення, які визначали сучасну навігацію:

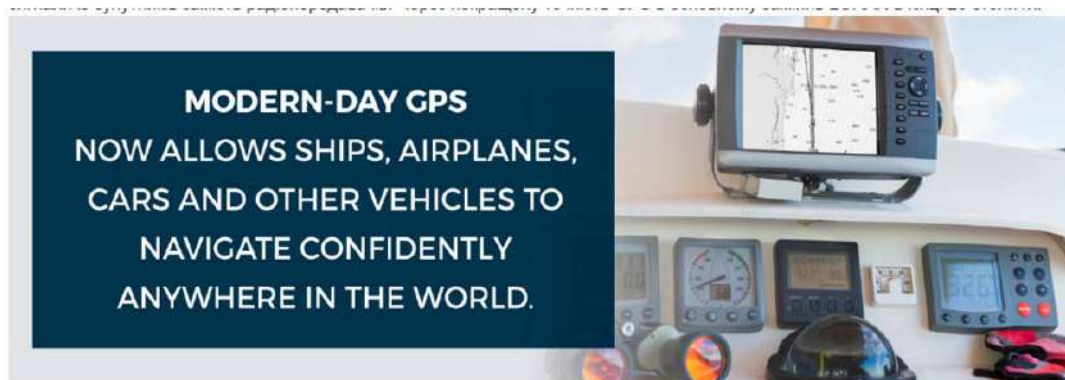
Гіроскопічний компас: Винайдений у 1907 році гіроскопічний компас міг підтримувати свою прив'язку до справжньої півночі незалежно від магнітного поля корабля чи Землі. Це покращилося завдяки магнітним компасам, які іноді можуть давати неточні показання.

Радіонавігація: Налаштувавшись на радіостанцію, інструмент допоміг морякам визначити їх положення залежно від напрямку радіоантени радіомовлення та часу, який знадобився для отримання радіосигналів.

Радар: Тип радіонавігації, радіолокатор використовує електромагнітні хвилі для визначення місця розташування інших об'єктів. Радіолокаційна система проектує електромагнітні хвилі, а потім вимірює, скільки часу потрібно, щоб хвилі відскочили назад до приймача. Радар особливо вигідний для навігації в морі, коли видимість низька. Кораблі все ще можуть виявляти предмети та кораблі у воді, щоб уникнути зіткнень.

Навігація на великій дальності: Також відома як *LORAN*, навігація на дальню відстань була розроблена під час Другої світової війни для підвищення точності позиціонування на великих відстанях. *LORAN* визначає положення корабля на основі часу між сигнальними імпульсами, відхиленими між радіопередавачами, розміщеними далеко один від одного.

Глобальна система позиціонування: *GPS* використовує ту саму техніку, що і *LORAN*, за винятком того, що вона використовує сигнали із супутників замість радіопередавачів. Через покращену точність *GPS* в основному замінив *LORAN* в кінці 20 століття.



Сучасний GPS тепер дозволяє кораблям, літакам, автомобілям та іншим транспортним засобам впевнено орієнтуватися в будь-якій точці світу. Точність сучасних навігаційних технологій дає можливість вантажним суднам проходити по зайнятим водним шляхам без зіткнень та перетинати широкі прольоти відкритого океану, не втрачаючи при цьому шляху. Хоча деякі моряки, можливо, все-таки зможуть знайти свій шлях від зірок, сучасна навігація дозволила кораблям подорожувати з більшою точністю, ніж будь-коли раніше.

Морські навігаційні системи та електронні інструменти судна

Сьогодні GPS або глобальна система позиціонування (GPS) або космічна система взяли на озброєння і фактично стали незамінними для будь-якого типу повітряної, сухопутної чи морської навігації. Більше того, нові вдосконалені системи управління, які пропонують більш високу точність та цілісність GPS, завжди в процесі розробки для зміцнення існуючої системи позиціонування. Кожен корабель сьогодні використовує кілька інструментів навігаційного обладнання для максимальної безпеки.

Раніше навігатори залежали виключно від морських карт, які фактично були побудовані на паперах і були офіційною базою даних урядових уповноважених гідрографічних відомств. Ці діаграми використовували для отримання двовимірного виду моря або русла річки та його рельєфу для забезпечення безпечної навігації.

Діаграми також вказують на навігаційні небезпеки: раптові підняття на морському дні, аварії, що блокують навігаційний канал в обмеженій воді, будь-які види місцевих техногенних споруд, положення мостів, портів, споруд на березі, положення направляючих буїв, башточок, обелісків тощо. Ці діаграми були підготовлені гідрографічними відділами та були оновлені після певних

прогалин, що зробило судноплавство вразливим до раптових змін на морському дні каналу.

Фізичні діаграми також використовували величезний пробіл у залі для діаграм на мосту, де розміщувались діаграми. Щоб уникнути цього Електронні морські карти були розроблені для переходу від паперової до цифрової різноманітності.

Існує два основні типи ЕНК - растрова діаграма та векторна діаграма. Хоча перший - це лише відсканований різновид обговорених раніше паперових навігаційних карт, другий - більш орієнтований на дані. Хоча вони приховані, дані в певній позиції миттєво видаються, коли їх шукають (клацанням миші або натисканням кнопки). Це розкриття досягається, коли ЕНС налаштовується за допомогою навігаційного програмного забезпечення, наприклад ECDIS або Електронної інформаційної системи відображення діаграм.

Усі електронні морські карти відповідають стандартам Міжнародної гідрографічної організації. Більше того, ці графіки регулярно оновлюються відповідно до резолюції, прийнятої ІМО, яка запропонувала урядам країн-членів проводити гідрографічні зйомки та публікувати та поширювати морську інформацію для безпечного плавання. Уряди країн-членів повинні координувати між собою, де це необхідно, для своєчасного оновлення інформації та забезпечення максимально можливої уніфікованості опублікованих графіків.

На ринку також існує чимало програмного забезпечення для побудови діаграм, яке може бути дуже зручним для навігації. Одним із таких є SEA CLARE - програмне забезпечення на базі ПК для Windows 2000 і вище. При підключенні до GPS він показує поточне положення, швидкість та напрямок судна в режимі реального часу. Нові діаграми можна автоматично подавати у текстовий файл, а записи можна зберегти для подальшого перегляду. Записи можна оновлювати і вводити вручну. Для сприяння навігації можна створити численні шляхові точки. Однак можливість передачі GPS повинна бути трохи сучасною версією під назвою NMEA 0183 (це специфікація або протокол, розроблений Національною морською електронною асоціацією, штат Меріленд, США).

Інші мостові інструменти, які відповідають цьому протоколу, можуть бути підключені, щоб мати різні дані на екрані разом із діаграмою. Такі дані, як

глибина води нижче кіля, напрямок вітру, прямування корабля з гіроскопа і навіть AIS, можуть бути підключені для пошуку близьких до руху суден.

Більш просту версію під назвою PC PLOTTER зазвичай використовують більш дрібні промисли для яхтингу, риболовлі, і вона оснащена недорогим двоканальним паралельним приймачем AIS, який може приймати сигнали від великих і малих кораблів. AIS - це система відстеження суден для пошуку інших суден поблизу шляхом автоматичного обміну даними з суднами, що знаходяться поблизу, та базовими станціями AIS. Місцеві VTMS (Системи управління судновим рухом) / VTS (Служба руху суден) пропонуються портами, де трафік досить зайнятий, але тут AIS виступає додатковим допоміжним інструментом. Більш детально про AIS можна ознайомитись тут.

Іншим інструментом, який зменшує навантаження офіцера на вахті, а також пілотів є морський RADAR, оснащений ARPA. Як всі ми знаємо, радіолокатор - це пристрій радіопізнавання та дальності, здатний відбивати електромагнітну хвилю. Кораблі, літальні апарати, будівлі, автотранспорт, болотисті угіддя, водойми, низьколежачі хмари, всі вони відображають радіохвилі і, отже, їх видно на екрані. ARPA може розрахувати швидкість гусеничного судна, його хід і прогнозувати найближчу точку наближення. Відносну швидкість між судном і статичною точкою, як наземна маса, можна обчислити, вказати точку зіткнення та час. Сучасний інтегрований ARPA замінив початковий автономний режим на кращий кінцевий результат для капітана та його співробітників. Норвезька компанія Maris має іншу систему діаграм, засновану на ECDIS під назвою Pilot Mate, яка швидко інтегрується з мостовими гаджетами. Тут оновлення доступних чернеток у режимі реального часу надходить електронною поштою, а також - інформація про припливи, відображення реальних кольорів буїв ENC, управління історією оновлень тощо. Планування маршруту та моніторинг - це додаткові переваги цієї системи.

Таким чином, ми бачимо, що робота діаграм із розділювачами, наборами квадратів, секстантами та іншими інструментами поступилася місцем більш цифровому середовищу на мості, майже виключаючи шанси помилок людини, а цифровінтегрована система практично виключає імовірність опинитися на небезпечному місці або повністю загубитися в морі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Inventionland. Evolution of Navigation Systems. URL: <https://inventionland.com/inventing/evolution-of-navigation-systems/>
2. Navigation history at sea: from stars to modern-day GPS. URL: <https://www.formulaboats.com/blog/history-of-navigation-at-sea/>
3. What Marine Navigation Systems and Electronic Tools Are Used by Ship's Pilot? URL: <https://www.marineinsight.com/marine-navigation/marine-navigation-systems-and-electronic-tools-used-by-ships-pilot/>
4. Research on shipborne aided navigation system based on enhanced traffic environment perception. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0206402>
5. Autonomous Ship Navigation Methods: A Review. URL: https://www.researchgate.net/publication/338338942_Autonomous_Ship_Navigation_Methods_A_Review

УДК 331.522

ПРОГНОЗУВАННЯ НОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Гилка Уляна Леонідівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»

кандидат економічних наук,

старший викладач кафедри загальнонаукових дисциплін

ulyana.gylka@gmail.com

Підготовка фахівців у закладах вищої освіти (ЗВО) України спирається на освітньо-кваліфікаційні характеристики (ОКХ) та освітньо-професійні програми (ОПП), що є стандартами вищої освіти [1]. Професійні уміння фахівця визначаються в ОКХ на підставі інформації від роботодавців щодо вимог до працівників. Підготовка фахівців у морських ЗВО обов'язково враховує професійні стандарти згідно з вимогами Міжнародної морської організації (ІМО), що викладені у Міжнародній конвенції з підготовки і дипломування моряків та несення вахти 1978 року (з поправками) (ПДНВ) [2].

Якщо за період навчання фахівця професійні вимоги робочих місць зазнають еволюційних змін, то належним чином підготовлений випускник в процесі адаптації на робочому місці зможе опанувати нові уміння. Інша ситуація складається, коли у складі професійного робочого комплексу з'являються кардинальні зміни внаслідок принципових новацій: нові засоби праці, нові технологічні процеси, нові операційні методи тощо. За таких

обставин випускник-новачок на робочому місці виявляється недостатньо готовим до оперативного виконання професійних обов'язків, бо потребується певний час для опанування нових засобів чи методів. Зараз протягом 4-6 років навчання студентів з орієнтацією на вимоги сьогодення фактично йде приховане відставання від прогресу науки і практики. Прискорення науково-технічного прогресу (НТП) є об'єктивною, постійно діючою закономірністю історичного розвитку людства, результатом якої є удосконалення техніки, технології та організації виробництва і підвищення їх ефективності, а, насамперед, впровадження новацій в практику. Визначальним об'єктивним фактором НТП в історичному плані є його темп. У XIX столітті подвоєння обсягу наукових знань відбувалося за період у 50 років, а протягом XX століття цей період скоротився в середньому у 10 разів – до 5 років. Тривалість часу між отриманням результатів теоретичних досліджень і розробок та їхнім практичним втіленням у період 1890-1919 років усереднено складала 37 років, натомість за період 1920-1930 років становила 24 років, у 1945-1964 роках - 14 років, а наприкінці XX століття скоротилася до 5-7 років [3].

Морський транспорт належить до техноємних галузей з високим рівнем насиченості прогресивних технологій. Сучасне навігаційне і суднове обладнання базується на електронних засобах, терміни оновлення і модернізації яких вимірюються вже навіть не роками, а місяцями. Високий рівень конкуренції спонукає розробників та виробників обладнання до якнайшвидшого впровадження нових засобів і технологій. Ці зміни вимагають оперативної перепідготовки працюючого персоналу. Сучасний період характеризується, зокрема, такими новаціями як: – зростання розмірів, об'ємів і швидкості нових суден; – введенням в експлуатацію нових типів суден, на яких, зокрема, широко використовуються інформаційно – комунікаційні технології; – передачею багатьох функцій, які виконувалися фахівцями в машинному відділенні та на містку, автоматичним засобам управління; – суттєвим удосконаленням інформаційного та гідрометеорологічного забезпечення експлуатації суден; - оновленням систем пожежної безпеки та рятувальних засобів; – приділенням підвищеної уваги природоохоронним пристроям на судні.

Таким чином, стає зрозумілою причина того, що у ПДНВ «таблиця компетентностей переглядається з метою відображення сучасних вимог» [2]. Відповідні зміни передбачаються в навчальному процесі в Україні: «разом з учбовою частиною ОП «Учбовий центр» здійснюють актуалізацію та постійне

оновлення програм підготовки фахівців з урахуванням сучасного оснащення суден, досягнень науки і техніки, резолюцій та рекомендацій ІМО» [4].

Згідно навчального плану підготовки бакалаврів за напрямками «Судноводіння» та «Експлуатація суднових енергетичних установок» значна частина компетенцій пов'язана з обслуговуванням суднової техніки та використанням суднових пристроїв і засобів безпеки, а саме:

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

СК5. Здатність здійснювати експлуатацію електричного, електронного обладнання та систем управління.

СК6. Здатність здійснювати технічне обслуговування і ремонт електричного та електронного обладнання, виявляти й усувати несправності.

СК12. Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби, застосовувати інноваційні підходи для розв'язання складних професійних задач морської інженерії.

РН8. Знання конструкції об'єктів суднових технічних засобів і систем, принципів їх роботи та розуміння процесів, що в них відбуваються.

РН9. Знання та розуміння основ електротехніки, електроніки, силової електроніки, систем автоматичного управління та суднових захисних пристроїв.

РН10. Концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень у морській інженерії із забезпечення надійності суднових технічних засобів та безпеки на морі.

РН39. Знання характеристик, властивостей та обмежень матеріалів і процесів, що використовуються під час побудови й ремонту суден, обладнання та суднових систем і компонентів [5].

Від рівня підготовленості та професійної компетентності персоналу залежить не тільки високоефективне використання засобів морського транспорту як складних людино-машинних систем, а й рівень безпеки судноплавства і попередження аварійних ситуацій. Незважаючи на конструктивні, технічні і технологічні удосконалення та заходи безпеки, що постійно запроваджуються на морському транспорті, не вдається уникати аварій, інцидентів, вибухів, нещасних випадків тощо. Аналіз причин аварійності має на меті розробку рекомендацій щодо зниження ризиків і запобігання виникненню нештатних ситуацій. Однак, незважаючи на численні дослідження, виокремити конкретні чинники для кожної ситуації складно не

тільки тому, що щорічно фіксується кілька тисяч аварійних подій: у 2018 році зафіксовано 2 698 аварій, що на 1% менше, ніж у попередньому році [6].

По-перше, в різних країнах, регіонах і міжнародних організаціях застосовуються дещо неспівпадаючі за змістом поняття у визначенні і кваліфікації аварій, тому складно знаходити спільний знаменник в ідентифікації подій [7]. По-друге, статистичні звіти і огляди подають узагальнену інформацію, а страхові компанії не оприлюднюють усі подробиці інцидентів, тому з'ясування повної і детальної картини подій можливо лише за результатами спеціальних розслідувань.

В контексті даного матеріалу нас цікавить питання, яке місце серед причин аварійності посідає недостатня компетентність персоналу, що залучений до судноплавства. Багато досліджень використовують термін «людський фактор» на противагу таким причинам аварійності як погодні умови, технічний стан судна та обладнання, небезпечний вантаж, роль берегової інфраструктури, форс-мажорні ситуації тощо: “концепція “людського фактору” не підміняє, а йде в одному ряду і напрямку пов’язана з технічними, технологічними та організаційними аспектами безпеки” [8]. Але подальша деталізація (розшифровка) цього узагальнюючого терміну не знайшла однозначного трактування.

Під це багатопланове поняття підпадають наступні приклади: - неправильні дії учасників морських перевезень (УМП) з експлуатації обладнання, що призводить до небезпечних наслідків; - неправильне виконання УМП належних дій (відхилення від інструкцій, правил); - брак знань УМП; - навички і уміння УМП не відповідають вимогам виконання певних унормованих дій; - помилкові дії внаслідок неувважності, втоми, неадекватного стану; - необережне поводження із небезпечними конструкціями, інструментами, вантажами; - помилкові дії внаслідок хибної комунікації (наприклад, через недостатнє володіння англійською мовою).

Наведений перелік можна деталізувати і доповнювати, але він демонструє недостатню інформативність застосування терміну «людський фактор» в дослідженнях причин аварій. Тому й виникають розбіжності у статистичних даних: - серед причин аварійності домінує «людський фактор» - частка аварій з вини екіпажів суден досягає 75 - 80 % [9, 10]; - згідно з даними ІМО і Лондонського клубу спільного страхування аварій, що спричинені людськими помилками, складають не менше 70-75% [11]; - статистика

морського страхування засвідчила, що людський фактор (Human ergoneous action) спричинив близько 60% аварій в усьому світі за період 1997 - 2011 років [12]. Якщо орієнтуватися на крайні із наведених вище значень у 60% і 80%, то в розрахунку абсолютної кількості аварій різниця складе більше 500 випадків у щорічному обчисленні, що засвідчує «розмитість» поняття «людський фактор». Про це також свідчать наступні приклади із результатів різних досліджень. Європейське агентство з морської безпеки (EMSA) оперує таким визначенням як інцидент; статистика країн ЄС зафіксувала наступну «кількість інцидентів на робочому місці» у річному вимірі: 2011 рік – 373, 2012 рік – 684, 2013 рік – 891, 2014 рік – 978 [13].

Згідно з даними EMSA причини розподіляються таким чином: помилкові дії операторів - 67%, відмови обладнання - 24%, небезпечні речовини, вантаж - 4%, погодні умови - 3%, інше - 3% [14]. У вітчизняних виданнях зазначається, що причинами 25 % аварійних морських подій є помилки командного складу, 17 % — помилки рядового складу, 14 % — помилки берегових служб, 5 % — помилки лоцманів, 2 % — механіків [15, с. 26]. Підсумовуючи вищенаведені міркування, слід звернути увагу, що в сукупності різних причин аварій, які підпадають під категорію “людський фактор”, переважну частину становить брак знань та умінь персоналу або, інакше кажучи, недостатній рівень підготовки і компетенцій.

Тим часом, в результаті наукових напрацювань проходять випробування та плануються до впровадження різноманітні новації у сфері морського транспорту [16; 17; 18]. Так, компанія Moller-Maersk провела випробування на одному з нових контейнеровозів льодового класу Winter Palace систему оцінювання ситуації, що ґрунтується на штучному інтелекті (ШІ). Технологія автоматичного оцінювання надає можливість усунути обмеження видимості з навігаційного містка, а також дозволяє налаштувати інфраструктуру для майбутньої системи запобігання зіткненню суден. Компанія Sea Machines почала випробування установки системи машинного зору з відповідним програмним забезпеченням, яка ідентифікує об'єкти та визначає дальність за допомогою світлових променів (LiDAR).

Розробленням і впровадженням підтримки прийняття рішень для судноводіння з використанням штучного інтелекту, виготовленням сучасних тренажерних комплексів займається компанія Transas. Вона випустила перший пакет додатків, заснований на єдиній хмарній платформі для управління

операціями по всій ширині морського сегменту. Компанія у своїх розробках використовує новітні методи навчання з метою зменшення потенційних похибок моряка на навігаційному містку або в інших місцях робочого ланцюга судна. Англійська компанія Rolls-Royce підписала угоду із шведською паромною компанією Stena Line у сфері співробітництва у розвитку інтелектуальної системи попередження зіткнення суден. Це дослідження просуває компанію ще на один крок у досягненні мети зі створення автономних суден. Очікується, що система буде функціонувати за допомогою засобів неперервного оброблення та інтеграції статичної і динамічної інформації від таких суднових датчиків: – АІС (автоматизовані ідентифікаційні системи); – РЛС (радіолокаційні системи); – ЗАРП (засобів автоматичної радіолокаційної прокладки); – ГМЛЗБ (Глобальної морської системи зв'язку у разі небезпеки).

Метою системи є забезпечення екіпажу судна більш точною, оперативною та ефективною системою попередження зіткнення суден, завдяки чому планується вивести безпеку судноводіння на новий рівень. Новація дозволить судноводіям при проходженні тренажерної підготовки більш просторо та деталізовано вивчати і сприймати зовнішню інформацію у конкретних навігаційних умовах. Розроблення інтелектуальної системи попередження зіткнення суден надає можливості вивчати, яким чином адаптувати та інтегрувати нові інформаційні технології з іншими системами на борту судна. У результаті судноводію надається ефективна допомога завдяки розширеному інструменту підтримання прийняття рішень з безпеки судноводіння. У період відпрацювання дій на тренажерному комплексі система буде працювати в режимі консультування прийняття рішень, а згодом буде надаватися судноводію безпосередньо на борту. Така система задіяна компанією Stena в режимі тестування на одному з пасажирських суден, яке виконує рейс за одним і тим же маршрутом, де зустрічаються багато маленьких човнів та інших перешкод.

Фахівцями компанії Rolls-Royce проводилися дослідження сенсорних технологій з метою з'ясування їх ефективності при використанні на судах. Результати досліджень довели, що дані технології можна адаптувати до потреб суден та екіпажів комерційного флоту. Компанія провела серію випробувань системи в різноманітних експлуатаційних і кліматичних умовах на борту парому Finferries Stella. Розроблена інтегрована система автоматизації призначена для управління та моніторингу експлуатаційних систем суден.

Модернізація системи може бути надана у вигляді повної інтегрованої системи або у вигляді окремих підсистем, включаючи сигналізацію та моніторинг, а також управління окремими пристроями в залежності від вимог і призначення судна. Компанія Rolls-Royce є першопроходьцем у розробленні суден, які управляються дистанційно, та автономних суден. Досвід компанії у сфері аналітики даних у галузях цивільної авіації, оборони, ядерної енергетики та морських перевезень якнайкраще підходить для перспективних розробок судноплавства спільно з промисловістю, науковими та навчальними закладами.

В тренді нових тенденцій розвитку сучасного судноводіння автономні та безпілотні судна розглядаються на майбутнє в якості ключового сегменту конкурентоспроможної та стійкої судноплавної галузі [19; 20]. Очікується, що обсяги морської торгівлі зростатимуть і відповідно буде збільшуватися кількість суден, необхідних для перевезення вантажів, а також кількість моряків для експлуатації суден. Планові завдання на борту судна будуть автоматизовані і лише складні навігаційні та технічні роботи будуть перенесені з судна до експлуатаційного центру берегової лінії.

Сучасні судна обладнані системами, які широко використовують інформаційно-комунікаційні технології, застосування яких значно підвищує безпеку судноводіння, зменшує ризики виникнення небезпечних та аварійних ситуацій на морі. Проте ефективність використання автоматизованих систем суден повністю залежить від здатності рядового та командного складу суден опановувати досягнення науково-технічного прогресу.

Що стосується підготовки фахівців у навчальних закладах, то важливо наголосити, що новації не встигають оперативного впроваджувати в поточний процес навчання. Це обумовлено тим, що потребується певний час навіть на формальне виконання обов'язкових процедур, таких як: внесення змін до освітніх програм підготовки; розробка навчально – методичного матеріалів; забезпечення навчального процесу інформаційною, технічною та довідковою базою; перепідготовка викладачів; придбання або оновлення навчально – тренувального обладнання тощо [21].

Одним із шляхів розв'язання зазначеної проблеми є започаткування елементів упереджувальної підготовки фахівців за рахунок ознайомлення студентів із прийдешніми новаціями і набуття готовності до “зустрічі” з ними під час проходження плавальної практики та подальшій професійній діяльності

на робочих місцях. Нижче пропонується підхід до організації інформаційного забезпечення упереджувальної підготовки фахівців в навчальних закладах.

В середовищі дослідницьких організацій та науково-виробничих комплексів традиційно виконуються роботи з науково-технічного прогнозування, які, зокрема, мають на меті передбачити появу інновацій в різних галузях діяльності [22]. Такі прогнози дослідження здійснюються професійними колективами за допомогою відпрацьованого методичного інструментарію [23]. Отже, доцільно при пошуку у першу чергу спиратися саме на такий масив інформації, що оприлюднюється у фахових виданнях. Уявлення про інші джерела інформації та предмет пошуку представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристики інформаційної бази для виявлення новацій
на різних етапах їхнього втілення

Розгортання процесу створення новацій	Часовий лаг	Предмет пошуку	Джерела/носії інформації
1	2	3	4
Кінцевий етап	Кілька місяців	Те нове, що вже створено і входить в експлуатацію	Публікації, каталоги, виставки, презентації, рекламні проспекти
Попередній етап	Один-два-три роки	Те нове, що знаходиться в стадії розробки	Журнали, конференції, аналітичні галузеві огляди, звіти про науково-дослідні роботи, прогнози/експертні оцінки
Стартовий етап	До десяти років	Нові ідеї, винаходи, концепти тощо	Патенти, описи інноваційних проектів, результати професійних прогнозів

Зазначений пошук мають виконувати студенти під орудою викладачів із використанням ресурсів Інтернет, бібліотек, спеціалізованих пошукових систем, а також за допомогою фахівців-практиків, використовуючи форму, яку наведено в табл.2. Після того, як буде сформовано пошуковий набір описів новацій, можна отримати уявлення щодо професійних вимог конкретних

робочих місць. У світовій практиці відповідний документ називається Job Description, тобто опис-характеристика робочого місця або ж посади [24].

Такий документ є орієнтиром для майбутніх фахівців, щоб перевірити ступінь готовності до виконання конкретних робіт. У випадку виявлення розбіжностей між професійними вимогами робочого місця/посади і уміннями претендента розробляються рекомендації щодо способів їх подолання.

Таблиця 2

Зміст інформаційної форми для опису новації

Характеристики	Варіанти визначень
До якої галузі належить новація	Судноводіння Навігація Радіотехніка Механіка Електромеханіка Автоматика Електроніка
Назва новації, якщо вона зафіксована	
Короткий опис (формула) новації	
Предметна спрямованість новації	 знаряддя праці матеріали технологічні операції методи, прийоми
Ступінь новизни	 принципова новизна суттєві елементи новизни непринципові відмінності
Вимоги до підготовки працівників	 нова спеціалізація перекваліфікація додаткове навчання
Варіанти опанування новими професійними навичками після впровадження новацій	 самостійне опанування опанування на робочому місці під орудою наставника потребується організоване стажування спеціалізована фахова підготовка фундаментальна перепідготовка

За результатами виконання вищезазначених дій отримуємо три важливі характеристики щодо змісту описів робочих місць (РМ) галузі: - що є зараз (описи характеристик і вимог РМ, які наявні на теперішній час); - що нового очікується (прогнозовані додаткові або нові характеристики РМ); - що із цього впливає для учасників процесу підготовки та перепідготовки фахівців (план впровадження змін у навчальному комплексі).

У багатьох ЗВО практикується діяльність наукових гуртків студентів на постійній основі. Але і за їхньої відсутності можливо на індивідуальній основі залучати студентів до пошукової прогностичної діяльності у тих фахових галузях, за якими спеціалізуються студенти. Для цього потрібно налагодити певним чином організовану інформаційно-пошукову діяльність студентів під керівництвом викладачів. Навіть якщо результати такої діяльності не будуть достатньо повними, досягається безпосередній ефект через залучення студентів до пошукової дослідницької роботи. Для викладачів також буде отриманий ефект у вигляді відслідковування і усвідомлення передових досягнень у тематичних напрямках, за якими ведеться викладання.

В результаті виконання курсантами зазначених пошукових досліджень, з'являється можливість отримати наступні корисні результати: опанування навичок інформаційно-пошукової діяльності; ознайомлення із інформаційними джерелами за певними тематичними напрямками; напрацювання баз даних за напрямками підготовки фахівців; формування уявлень про здобутки науково-технічного прогресу; набуття орієнтації в предметній фаховій сфері; самодіагностика відповідності своїх знань і умінь вимогам робочих місць.

Якщо таку роботу налагодити на постійній основі, то ЗВО може накопичувати інформаційну базу з наступним її поповненням зусиллями нових контингентів курсантів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шульга Л.В., Бражник Л.В., Вакуленко Ю.В. Підвищення якості університетської освіти: професійна та практична підготовка фахівців. Сучасні підходи до вискоєфективного використання засобів транспорту (ДІ НУ «ОМА» – 2018) : зб. мат. доп. учасн. X Міжнар. наук.-практ. конф., 12 – 14 грудня 2019 р. URL: <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/6.2/335.pdf%2043> (дата звернення: 12.01.2020).

2. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року (консолідований текст з манільськими поправками). Київ: «Експрес– Поліграф», 2012. 568 с.
3. Прискорення темпів науково-технічного прогресу в історії сучасного світу: веб-сайт. URL: <https://history.vn.ua/book/suchasnogo/3.html> (дата звернення: 20.12.2019).
4. Герганов Л. Д. Загальноінженерна підготовка фахівців з експлуатації суднових ДВС у морських закладах України: вимоги та перспективи. Сучасні підходи до високоефективного використання засобів транспорту (ДІ НУ «ОМА» – 2018) : зб. мат. доп. учасн. IX Міжнар. наук.-практ. конф., 7 грудня 2018 р. Ізмаїл: Запоріжжя, 2018. С. 30 – 34.
5. Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямками «Судноводіння» та «Експлуатація суднових енергетичних установок»: затв. Вченою радою НУ «ОМА» від 25.04. 2019 року протокол №9.
6. Safety & Shipping Review 2019: веб-сайт. URL: <https://translate.google.com/translate?hl=uk&sl=en&u=https://www.agcs.allianz.com/news-and-insights/news/safety-shipping-review-2019.html&prev=search> (Last accessed: 10.01.2020).
7. Establishing marine accident classification: a case study in Taiwan. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 952 - 967, 2005. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/easts/6/0/6_0_952/_pdf. (Last accessed: 02.02.2020).
8. Демарко Т., Листер Т. Человеческий фактор. Успешные проекты и команды. Изд. 3-е. СПб.: Символ, 2014. 326 с.
9. Либерман А. Н. Техногенная безопасность: человеческий фактор. СПб.: Изд-во ВИС, 2006. 128 с.
10. Rodriguez J.L., Portela R.M., Carrera P.V. Legal gaps relating to labour safety and health in the maritime transport sector in Spain. Int. Marit. Health. 2011. Vol. 62, №. 2. P. 91–97.
11. ABS Annual Review 2015: веб-сайт. URL: <http://ww2.eagle.org/en> (Last accessed: 12.10.2017).
12. 15 Years of Shipping Accidents: A review for WWFSouthampton Solent University 1997-2011. p.24 URL: http://awsassets.panda.org/downloads/15_years_of_shipping_accidents_a_review_for_wwf.pdf (Last accessed: 02.11.2018).

13. Количество морских происшествий растёт с каждым годом: веб-сайт. URL: <http://www.seafarersjournal.com/marine-news/kolichestvo-morskih-proisshestvij-rastet-s-kazhdym-godom/> (дата обращения: 01.02.2020).
14. EMSA. Annual overview of marine casualties and incidents 2015: веб-сайт. URL: <http://www.emsa.europa.eu> (Last accessed: 02.11.2017).
15. Стадниченко С. М. Человеческий фактор на море: учеб.-метод. пособие. Одесса: Астропринт, 2003. 192 с.
16. Коротченков Н. П. Интеллектуальные системы судовождения. Сучасні підходи до високоефективного використання засобів транспорту (ДІ НУ «ОМА» – 2018): зб. мат. доп. учасн. IX Міжнар. наук.-практ. конф. 7 грудня 2018 р. Ізмаїл: Запоріжжя, 2018. С. 107-110.
17. Benjamin C. Kuo Automatic Control Systems (3 rd. ed.). USA / Canada: Prentice – Hall Inc., 2015. 132 p.
18. Губернаторов С. С. Навигация будущего – стратегическая программа. Морской и речной транспорт. 2014. №8. С. 52–56.
19. Інновації в суднобудуванні і океанотехніці: матеріали міжнар. наук.-техн. конф. Миколаїв: НУК, 2010. 768 с.
20. Морська доктрина України на період до 2035 року: постанова Кабінету Міністрів України від 07 жовтня 2012 року №1307. URL: http://www.mtu.gov.ua/uk/resolution_kmu/print/15623.html (дата звернення: 10.08.2019).
21. Герганов Л. Д. Професійна підготовка кваліфікованих робітників морського профілю на виробництві: теорія і практика: монографія. Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2015. 344 с.
22. Наукове передбачення і прогнозування: веб-сайт. URL: http://www.portal.unesco.org/shs/fr/ev.php?URL_ID=8951&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201. Html (дата звернення: 12.12.2019).
23. Добров Г.М., Коренной А.А. Прогнозирование и оценки научно-технических нововведений. Киев: Наукова думка, 1989. 276 с.
24. BusinessDictionary: job description: веб-сайт. URL: <http://www.businessdictionary.com/definition/job-description.html> (дата звернення: 12.11.2019).

**МІКРОПЛАСТИК ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА
СВІТОВОГО ОКЕАНУ*****Кірсанова Валентина Василівна***

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат біологічних наук,

доцент кафедри загальнонаукових дисциплін

kirsanova@ukr.net

Чумаченко Марія Миколаївна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри загальнонаукових дисциплін

m.n.chumachenko@gmail.com

Основою пластмас є полімери. Найпоширенішими з них є поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, поліметилметакрилат, фторопласти та інші сполуки [1-2]. Широке застосування отримали полімери, що містять найрізноманітніші гетероцикли у складі основного полімерного ланцюжка. Полімери цього класу можуть мати набір практично будь-яких властивостей: термостійкість, негорючість, хімічної стійкості [3]. Розширення спектру властивостей пластмас досягається за рахунок введення до їх складу наповнювачів: деревне борошно, скловолокно, азбест і т.п. У пластмаси також додаються пластифікатори, що робить полімер пластичним. Збільшуючи кількість пластифікатора, можна отримати гнучкі і досить еластичні матеріали [4]. До складу пластмас також додаються стабілізатори, затверджувачі, барвники та інші речовини [5]. Різноманітність будови хімічних та фізичних властивостей пластмас зумовили їх широке поширення. Незважаючи на те, що без цих матеріалів сучасне життя уявити складно, пластмаси характеризуються істотними недоліками. При тривалому зберіганні, макромолекули цих матеріалів роздрібнюються, змінюється їх молекулярна маса, в результаті чого відбувається зміна фізико-механічних властивостей речовин. У 80-і рр. XX ст. було доведено, що при спалюванні твердих побутових відходів, до складу яких входять пластмаси, утворюються діоксини. Діоксини – це хімічні сполуки, що представляють собою побічні продукти високотемпературних хімічних реакцій. Це групи хімічних сполук, для яких характерна присутність молекул хлору, пов'язаних з атомами вуглецю. Характерною особливістю діоксинів є висока стійкість до хімічного і

біологічного розкладання. Вони здатні зберігатися і накопичуватися в навколишньому середовищі, концентруватися в біомасі та переноситися по харчових ланцюжках. Діоксини є суперінтоксікантними, універсальними клітинними отрутами, впливають на все живе. Поєднання високої токсичності, біокумулятивності та канцерогенності обумовлює небезпеку діоксинів для живої матерії [5].

На початку ХХІ століття виявлені нові екологічні проблеми, пов'язані з накопиченням пластмас у навколишньому середовищі. При тривалому зберіганні, стійкі до агресивного середовища пластмаси піддаються деструкції і перетворюються в мікрочастинки. Об'єктом наших досліджень є мікрочастинки пластмас, зосереджених у Світовому океані. Мета наших досліджень: Вивчити характеристику і вплив мікрочастинок пластмас на екосистему Світового океану. У Світовому океані накопичені пластикові відходи, які утворили острови на сотні квадратних кілометрів. Пластмасове забруднення виявлено в найрізноманітніших морських екосистемах, у тому числі, уздовж берегових ліній віддалених островів, на прибережній товщі води, у глибоководному і субтропічному кругообігу [6]. Вплив на навколишнє середовище великих часток пластику діаметром від сантиметрів до десятків метрів, включає зміну місця існування, заплутування і вживання в їжу мегафауни, таких як китоподібних, морських птахів і великих видів риби. У результаті гинуть водоплавні птахи і види великих риби. Часто хвилі океану викидають на берег трупи дельфінів, трупи китів і птахів, яких убив пластик. Колонізація плаваючих уламків може також переносити дрібні види, що призводить до біоінвазій.

При тривалому перебуванні у морському середовищі пластик деградує, спостерігається його подрібнення до мікрочастинок. Джерелом мікропластика також є поліестер, який широко використовується в якості синтетичних волокон під час виробництва різноманітних тканин та одягу. Стічні води містять велику кількість стійких синтетичних забруднювачів. Проведені численні дослідження, а також розроблені експериментальні методи, з метою виділення та ідентифікації мікропластика у стічних водах. Такі дослідження проводилися в США, Європі та в Австралії. Виявлено, що фрагменти і волокна є найбільш поширеними формами мікропластика, які містяться у стічних водах. Пластик використовується і в інших географічних регіонах, тому можна передбачити, що частки мікропластика поширені і в інших країнах, особливо в

країнах, що розвиваються. Стічні води є одним з найбільш важливих джерел мікропластика в громадських водних шляхах. Однак, не визначено скільки мікропластика вносять в Світовий океан стічні води в порівнянні зі зливовими стоками, стоками річок та осадженням з повітря. Необхідно проводити подальші дослідження поширення мікропластика, дослідження дають шанс отримати точні оцінки глобального мікропластикового навантаження на прісноводне середовище та на Світовий океан.

Основна проблема полягає в тому, що мікропластики є дрібними частинками, яких не можна побачити неозброєним оком. Їх можуть прийняти за їжу навіть найменші морські істоти, а також великі тварини, такі як морські птахи і риби. Мікропластики можуть нести токсичні хімічні речовини на своїй поверхні. Часто до них прикріплюються водорості і вони стають важчими і осідають на дно Світового океану [6; 7]. Просторовий розподіл пластикового морського сміття залежить від взаємодій атмосферної та океанічної циркуляції, що призводить до дуже великого скупчення плаваючого сміття в субтропічних круговоротах. Більш високі щільності сміття в прибережних водах можуть бути пов'язані з людськими населеними пунктами. Оцінка просторового розподілу сміття має значення для визначення його екологічної значущості. На поверхні пластикового сміття виявлені мікроскопічні спільноти [8]. Чисельно домінуючі дрібні частинки можуть бути більш небезпечними для ризиків, таких як проковтування, зростання мікробів і токсичність. Великі предмети можуть бути більш небезпечними для ризиків, які залежать від площі поверхні, таких як заплутування, транспортування потенційно інвазійних видів і його проковтування особинами великих видів екосистеми. Такі ризики можуть бути зменшені шляхом складання і видалення великих об'єктів. При деградації пластика до мікрочасток, його витяг з екосистеми Світового океану неможлива [9;10].

Мікрочастки пластику виявлені в організмі медуз, мідій, ракоподібних і інших дрібних організмів. Найчастіше мікропластик зосереджений в травній системі морських мешканців. Зареєстровані випадки наявності наночасток пластику у всіх тканинах молюсків. Механізм циркуляції мікро і наночасток пластику в екосистемах мало вивчений, також невідомо, як вони впливають на фізіологічні процеси при їх накопиченні в тканинах живих організмів. Цікавим є інформація про хімічні перетворення мікрочасток пластмас під впливом фізіологічних процесів живих організмів. Можливо їх часткове розкладання, а

також утворення нових хімічних сполук, які можуть бути токсичними для живої матерії. Передбачається, що особливості впливу пластика на живі організми залежить від розміру часток. Більші фракції вбивають морських мешканців, руйнуючи їх травну систему, а найдрібніші частинки здатні проникати в клітини всіх тканин [10].

Мікропластику можна практично знайти скрізь: частки пластика накопичуються в землі і повітрі, у водах річок, озер і морів, у водопровідних і бутильованих водах. Виявлено, що в організм людини потрапляє мікропластик з їжею, люди ковтають і вдихають його. Немає сумнівів, що мікропластики вже є в нашому харчовому ланцюзі, але що важливіше, всюди в наших екосистемах.

Після приблизної оцінки скільки з цих продуктів їдять чоловіки, жінки і діти з рекомендованого раціону харчування відповідно до Керівництва з живлення для американців на 2015 – 2020 роки, визначено передбачуване споживання мікропластика від 74 000 до 121 000 часток в рік та визначено передбачене споживання мікропластика від 74000 до 121000 часток на рік в залежності від віку та статі. Люди, які п'ють тільки бутильовану воду, можуть споживати додаткові 90000 мікропластиків щорічно в порівнянні з тими, хто п'є водопровідну воду. За припущеннями дослідників ці значення, ймовірно, знижені. В ході дослідження вчені виявили до дев'яти видів молекул пластиків розміром від 50 до 500 мкм у зразках випорожнення людини, найбільш поширеними з яких є поліпропілен і поліетилентерефталат. У середньому дослідники виявили 20 часток на 10 г випорожнення. [12].

Не вивчена дія мікропластика на здоров'я, що потрапили в організм людини, враховуючи що деякі шматочки мікропластика досить малі, тому є побоювання проникнення їх в тканини людини, де вони можуть викликати імунні реакції або виділяти токсичні речовини. Також не вивчений фізичний вплив частинок, що переміщаються в кровотоці. Де акумулюється мікропластик в організмі людини і як вони впливають на його фізіологічні процеси?

Мікропластик небезпечний тим, що він може акумулювати в собі синтетичні барвники, пестициди, вогнетривкі добавки та інші токсичні компоненти. Найбільша складність у дослідженні мікропластику полягає в тому, що наразі не вистачає технологій, які дозволять зібрати достатню кількість даних про частки і, також, поки що складно встановити причинно-наслідкові зв'язки між мікропластиком і захворюваннями.

При визначенні рівнів впливу на людину, ми зможемо зрозуміти, чи є якінебудь наслідки для здоров'я в результаті споживання мікропластика. [11]. Запропоновано класифікацію мікрочасток. Мікропласт визначається як частки в діапазоні розмірів від 1 мкм до 5 мм, нанопластика в діапазоні від 1 нм до 100 нм, а розміри від 100 нм до 1 мкм називаються субпластичними. Ця класифікація відповідає визначенням Європейської комісії для сконструйованих наночастинок (ENP) [12].

Складнощі при дослідженні мікрочасток обумовлені необхідністю розробки методики досліджень для кожної фракції мікрочасток пластика. Фракції від 1 мкм до 5 мм можна вивчати за допомогою світлового мікроскопа, але при цьому виникає проблема диференціації часток пластмас від інших органічних часток. Існує декілька різних методів аналізу зразків на мікропластичність. Термічний аналіз у поєднанні з газовою хроматографією і мас-спектрометрією використовується для визначення кількості і типів пластикових часток і добавок, які можуть бути присутніми. Але ці методи не можуть бути використані для визначення розмірів часток. Спектроскопічні методи можуть використовуватися для визначення розміру і форми мікропластичних часток. А інфрачервона мікроспектроскопія може використовуватися для автоматичного аналізу часток розміром до 20 мікрометрів. Раманівський мікроскопічний аналіз дозволяє проводити аналіз спектру сигнатур, а також забезпечує надійну ідентифікацію часток. Використання цього методу, дозволяє визначати склад часток. А саме, складаються мікрочастки з синтетичних полімерів або з натуральних речовин, таких як, целюлоза або кварц. Цей метод також дозволяє точно визначити тип пластика в зразку. При поєднанні рамановського спектрометра із звичайним оптичним мікроскопом, можливий аналіз частки розміром до одного мікрометра або навіть менше. В результаті з'являється можливість, чітко визначити кількість часток, діапазон розмірів часток і типи полімерів мікропластика у будь-якому досліджуваному зразку.

Щоб розробити репрезентативні і статистично достовірні висновки про рівень мікропластичного забруднення у будь-якому конкретному зразку, потрібна автоматизація рамановських методів для аналіз великої кількості часток на зразок. Частки мікропластика продовжують деструкцію і розкладаються до наночасток в довкіллі. Найдрібніші частки представляють більш високий потенціал для токсичності довкілля, оскільки вони здатні

проникати через мембрани клітин. Розробка методики виявлення мікрочасток і наночасток є актуальною, оскільки дев'ять видів частинок мікропластика виявлені в організмі людини. Для цього необхідно зібрати достатню кількість порівняних результатів зразка - з використанням стандартизованих методів аналізу які покажуть наскільки мікропластика або нанопластика дійсно є присутнім у будь-якому досліджуваному зразку. Тільки тоді стане можливий аналіз впливу мікропластичного або нанопластичного забруднення в довкіллі. Дослідникам також необхідно буде визначити, які типи, розміри і форми часток і які концентрації мікропластиків і нанопластиків мають токсичні ефекти.

Ідентифікація нанопластика є складнішою і вимагає дорогого устаткування. Розроблена методика впровадження і виявлення наночасток у живій матерії. Проте в цих дослідженнях використовуються наночастки неорганічних з'єднань, а наночастки пластмас є органічними сполуками, до складу яких входить карбон. Потрібна модифікація, а точніше розробка нової методики досліджень. При вході в діапазон розмірів нанометрів необхідно використати новий підхід в аналітичній методології. Це стосується конкретних характеристик, таких як розподіл часток за розмірами або морфологія і хімічна ідентичність, для яких знадобляться методи, які виявляють в нанометровому діапазоні. Крім того, відповідна обробка зразка, особливо попередня концентрація, а також стадія розділення для правильної ізоляції часток буде важливою частиною необхідного протоколу. Для щоденного аналізу і визначення мікропласту в довкіллі, в продуктах харчування і в живих організмах потрібні доступніші методи.

Крихітні частки мікропластика дуже розрізняються за розміром, формою і хімічним складом і зустрічається в різних концентраціях у довкіллі, що також ускладнює дослідження. Потенційна небезпека мікропластика, може виходити від самого полімеру, полімерних добавок, що покращують властивості, речовини які забруднюють, частки яких поглинаються в довкіллі, і бактерії, яких вони переносять на своїх поверхнях. Ізолювати і нейтралізувати дію мікропластика у їжі і повітрі сьогодні практично неможливо. Для досягнення цієї мети, необхідно відмовитися від пластикової упаковки і максимально обмежити його застосування в побуті.

Тим часом комерційне виробництво пластмас досягло виключно високого рівня, досягнувши нинішнього глобального річного обсягу виробництва в 330 мільйонів метричних тонн (Mt) в 2016 році. Включаючи смоли,

використовувану в прядильних текстильних волокнах, ця цифра ближче до 393 Мт, що цікаво відповідає світовій біомасі людини. За останні 13 років людство виробило більше пластику, ніж за 52 попередні роки, при нинішніх темпах зростання виробництва пластмас, за оцінками вчених, подвоїться впродовж наступних 20 років. Пластик є універсальним матеріалом і має багато переваг у порівнянні з іншими матеріалами. Найбільшим ринком пластмас є упаковка, яка останніми роками є одноразовою. Спостерігається перехід від багаторазових контейнерів до одноразових. У результаті доля пластмас в твердих побутових відходах (за масою) збільшилася з 1% в 1960 році до більш ніж 10% до 2005 року в країнах з середнім і високим рівнем доходу. У той же час глобальне утворення твердих відходів, яке тісно пов'язане з валовим національним доходом на душу населення, неухильно росло впродовж останніх п'яти десятиліть [13]. Тому, для нас надзвичайно важливо різко скоротити кількість пластика, який ми вводимо в довкілля при використанні одноразових упаковок. І не лише компанії, що виробляють пластмасу, повинні нести виняткову відповідальність і тягар за це, і ми, як споживачі, повинні стати відповідальнішими за те, як ми використовуємо і будемо використовувати, переробляти і утилізувати пластмасу в майбутньому.

Цей вражаючий успіх пластмас не має аналогів серед конкуруючих матеріалів, використовуваних в упаковці або будівництві, двох основних сферах застосування пластмас. Мікропластики розміром менше 5 мм виявляються в текстилі, ліках і засобах особистої гігієни таких як скраби для обличчя, зубні пасти і миючі засоби.

Деякі дослідження показали, що пластикове сміття може пересуватися на великих відстанях в атмосфері і накопичуватися у великих кількостях уздовж берегових ліній, пляжів і у відкритому прісноводному і морському середовищах. Забруднення річок накопичуються у Світовому океані, де течії утворюють пластикові острови площею в сотні кілометрів. Пластикове сміття виявлене, у тому числі і на полюсах [14]. Забруднення пластиковими відходами, яке стрімко зростає, призвело до екологічної кризи. Забруднення океанів і потрапляння пластику в харчовий ланцюг є серйозною екологічною проблемою для людства, яка недостатньо вивчена і не завжди усвідомлена. Довговічність матеріалу і його стійкість до впливу агресивних чинників уповільнюють його руйнування, що призводить до його незворотного накопичення в екосистемах планети. На думку аналітиків, тепер потрібен комплексний підхід, що полягає в

поліпшенні глобального збору відходів, збільшення переробки, меншої залежності від одноразових пластиків і упаковки, отримання шляхом спалювання і нових технологій[15].

На наш погляд, доцільно ввести заборони і податки на використання пластикової одноразової упаковки. Ці заходи вимагають зміни в законодавстві. У багатьох державах зміни вже прийняті, в деяких – тільки плануються. Перехід на альтернативне пакування призведе до появи нових типів рішень для роздрібної торгівлі. Більшість споживчих товарів будуть продавати без безкоштовної одноразової пластикової упаковки. Важлива роль приділяється хімічної переробки пластику. Це стане можливо завдяки зобов'язанням, прийнятим компаніями і урядами відповідно до угоди « New Plastic Economy Global Commitment» про глобальне скорочення пластикових відходів. Воно повинно бути реалізовано до 2030 року. Аналітики вважають, що перероблені матеріали зможуть перевищити 50% у виробництві нової упаковки.

Заклики використовувати менше пластику стали ще більш актуальними з 2018 року, коли Китай, який колись імпортував до 45% використовуваного в світі пластика для утилізації або переробки, припинив його приймати у інших країн. Базельська конвенція ООН про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів вимагає від експортерів відходів отримати попередню згоду від країни – одержувача (зараз країни можуть відправляти неякісні пластикові відходи приватним особам або компаніям без отримання дозволу уряду). Конвенцію підписали більше 180 країн, зараз для її здійснення вони вносять поправки в законодавство. Відповідно до даної конвенції пластикові відходи є небезпечними, тому вже більше 60 країн ввели заборони або податки, спрямовані на скорочення виробництва пластикових відходів. До 2021 року в ЄС буде повністю заборонено одноразовий посуд. У якості альтернативи пропонують використовувати бамбукові виделки, картонні контейнери та багаторазові кавові чашки. Все більше компаній скорочують обсяги пластмас в упаковці продуктів (а це близько 40% всього пластика) [15]

Заходи, що вживаються урядами і суспільством для зменшення кількості пластикових відходів, вплинуть на економічну ситуацію. Так як в Тихому океані утворився пластиковий острів в сотні тисяч кілометрів, запропоновані технологічні процеси з витягання пластмас зі Світового океану. Зокрема, запропоновані установки оснащені спеціальними сітками, які прикріплюються до малогабаритних судів і збирають прибережне сміття. У Китаї

сконструйований спеціальний потужний насос, через який пропускають воду в районі пластмасових островів за допомогою пристосованих платформи, на яких відділяється пластмаса від води. Складно організувати збір і повторну утилізацію усіх пластиків, які зараз знаходяться у Світовому океані. Але якщо відмовитися від одноразових їдальнь приладів і пластмасової упаковки у поєднанні з постійним збором і витяганням пластика можливе його зменшення у Світовому океані. Сьогодні запропоновані альтернативи пластиковій упаковці. Доведена можливість використання упаковки з водоростей [16]. Також використовується кукурудзяний крохмаль, целюлоза і рослинні олії в якості сировини. У виробничому процесі задіяні такі етапи, як екструзія і видування. У результаті природні матеріали перетворюються на біорозкладану плівку, яку, в числі іншого, можна використати для виготовлення пакетів.

Висновки: У Світовому океані накопичена величезна кількість пластика. При тривалому знаходженні в морському середовищі, пластик деградує, піддається деструкції і ламається на дрібні частки різних розмірів. Спостерігається його подрібнення до мікрочасток. Дія на довкілля дрібних пластикових часток діаметром менше 5 мм, що називаються мікропластиками, включає проковтування, накопичення токсинів і зміну пелагічного місця існування шляхом додавання твердого субстрату. Мікропластик вже накопичений у нашому харчовому ланцюзі і всюди в наших екосистемах. Мікропластик руйнує травну систему і накопичується в тканинах мешканців Світового океану, що призводить до їх загибелі.

Екологічна проблема мікрочасток пластика мало вивчена і не вирішена, але негативний вплив мікрочасток пластика доведена. Людству просто необхідно позбавлятися від пластикових контейнерів, пляшок для води і особливо від дитячих пластикових пляшечок. Усі ці предмети містять хімічні сполуки, які негативно впливають на організм людини. Будь-який вид пластмаси може бути перероблений і використаний вдруге.

Це дозволяє вирішити екологічні проблеми і заощадити на виробництві нової пластмаси. Не дивлячись на те, що перероблені пластмаси мають недоліки, вироби з них все ж можуть служити ще довгий час. Необхідно надавати перевагу посуду та упакувань з органічної сировини, який виробляється з пресованих пшеничних і кукурудзяних висівок і не вимагає промислового компостування. Збір пластикового сміття і відмова від

пластикової упаковки дозволить пом'якшити глобальний негативний вплив мікропластика на біосферу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Милош В.В. Диоксины и потенциальная опасность в экосистеме «человек-окружающая среда». [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. URL: crowngold.narod.ru.
2. Писаренко А.Н., Хавин З.Я. Курс органической химии. [Текст] /Писаренко А.Н., Хавин З.Я. // М: Высшая школа, 1985, С.504-507.
3. Нейланд О.Я. Органическая химия. М: [Текст] / Нейланд О.Я. // Высшая школа, 1990. С.615.
4. Коршак В.В. Химия. Технология пластических масс. [Текст] /Коршак В.В. // М. 1985, С.108-110, с.425-444.
5. Тебloeв Р.А., Изгоев Т.Ф. Диоксины и их потенциальная опасность в экосистеме «человек-окружающая среда». [Электронный ресурс]/ Тебloeв Р.А., Изгоев Т.Ф..// Северо - Кавказский горно-металургический институт.
6. Гольдштейн М.К., Титмус А.Дж., Форд М. (2013) Шкалы пространственной неоднородности пластического морского мусора в северо-восточной части Тихого океана, PLOS ONE 8 (11): e80020. [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080020>
7. Шарлотта Дормер, Микропластики угрожают здоровью океана. Bulletin Marine Pollution Bulletin (2012, May 17) retrieved 7 February 2020 from [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://phys.org/news/2012-05-microplastics-endanger-ocean-health.html>
8. Cathleen Schlundt, Jessica L. Mark Welch, Anna M. Knochel, Erik R. Zettler Spatial structure in the “Plastisphere”: Molecular resources for imaging microscopic communities on plastic marine debris. Mol Ecol Resour.: 29 November 2019 [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://doi.org/10.1111/1755-0998.13119>
9. How dangerous is microplastic? (2019, January 11) retrieved 5 February 2020 from [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://phys.org/news/2019-01-dangerous-microplastic.html>
10. Jennifer A. Brandon et al. Pictures of suspended and clogged microplastic particles in the North Pacific, examined using epifluorescence microscopy, Limnology and Oceanography Letters (2019). DOI: 10.1002 / lol2.10127 [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://aslopubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lol2.10127>

11. Here's How at Least 74,000 Microplastic Particles End Up in Your Diet in a Single Year, ScienceAlert, [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://www.sciencealert.com/humans-consume-over-74-000-microplastic-particles-each-year-without-knowing-it>
12. European Commission Recommendation of 18 October 2011 on the definition of nanomaterial (2011/696 / EU) , С. 38 – 40 [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Електронні дані: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**
13. Roland Geyer Jenna R. Jambek and Cara Lavender, Production, use and fate of all plastics ever made, *Science Advances* 19 Jul 2017:Vol. 3, no. 7, e1700782 DOI: 10.1126/sciadv.1700782 [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://www.semanticscholar.org/paper/Production%2C-use%2C-and-fate-of-all-plastics-ever-made-Geyer-Jambeck/ce561aa8cc440dc957364b357de5b1167631df83>
14. Lebreton L., Andradi A. Future scenarios for the global generation and disposal of plastic waste. *Palgrave Commun* 5, 6 (2019) doi: 10.1057 / s41599-018-0212-7 [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані: <https://theoceancleanup.com/scientific-publications/future-scenarios-of-global-plastic-waste-generation-and-disposal/>
15. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалении <http://consultant.parus.ua/?doc=00AVE5E8A6>
16. Пленка из водорослей URL:<https://www.greenbiz.com/article/navigating-fast-changing-landscape-bioplastics-and-biomaterials>

УДК 504.4.062.2

НОВІ ІННОВАЦІЇ В УПРАВЛІННІ МОРСЬКИМИ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ: ІНТЕГРОВАНІЙ ШЛЯХ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Тірон-Воробйова Наталія Борисівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат технічних наук,

доцент кафедри загальнонаукових дисциплін

natasha_vorobyova@list.ru

Сучасне життя – дуже швидке і постійно змінюється, «затримує» в собі як позитивні, так і негативні риси. Останнє пов'язано, в більшості випадків, з життєво важливим впливом сучасності, люди, які в більшій мірі влаштувалися в економічній сфері, привносять для кожної країни свої особливості. Саме з «непередбачуваним» ростом економіки вони постійно впливають на швидкий розвиток інновацій, сучасних інформаційних систем із забезпеченням більш сприятливих сучасних умов праці в усьому світі. Найбільш часто виникають

проблеми в економічній сфері: постійне збереження, «реформування» світових природних ресурсів, з впровадженням перспективних підходів до розгляду, в першу чергу, зокрема, співпраці тільки України (в рамках самої держави). Або з країнами ЄС.

Особлива увага приділяється інноваційним підходам, які поширюються на сектор морської води.

До речі, такий підхід, як Smart («smart») спеціалізація, – це можливість до об'єднання синергії науки, бізнесу і самоврядування на місцях абсолютно новим інвестиційним перспективам регіонів; зокрема, спроводити спільноти на новий рівень розвитку (коментує Український державний діяч Геннадій Зубко). Це дозволить Вам застосовувати зведений аналіз проєктів і створювати нову конкурентну здатність. В ЄС розроблено більше ста стратегій розумної спеціалізації. Такий підхід застосовано в 12 країнах, в Україні – в окремих регіонах: Запоріжжі, Одесі та Харкові [1].

Сучасні геоінформаційні системи (ГІС) впроваджені у водному секторі (станом на 09.02.2018). Про це повідомила Ірина Овчаренко (керівник Державного агентства водних ресурсів України) під час презентації звіту про публічну діяльність в 2017 році. Це геопортал «Водні ресурси України» і «Моніторинг водних ресурсів України». Вперше з моменту існування незалежної України розпочалася робота по веденню державного обліку поверхневих водних об'єктів з використанням сучасних ГІС. Вони забезпечують реальний доступ до екологічної інформації (детальна онлайн-інформація про водні об'єкти, результати моніторингу якості поверхневих вод за певний вибраний період часу на конкретному обраному місці спостереження). Кожен користувач Інтернету матиме можливість ознайомитися з докладною інформацією про водні об'єкти, результатами моніторингу якості поверхневих вод за певний вибраний період часу на конкретному обраному пункті спостереження [2].

На засіданні секцій Науково-технічної ради Державного агентства з розслідування (07. 11. 2019 р.) було порушено питання про заміну таких критеріїв, як розчищення річки ревіталізації – (буквально повернення життя); Басейнові правління, вже починаючи з 2020 року, зможуть впливати на процеси гармонізації фінансування із державного бюджету щодо проблем, які мають бути першочергово розв'язані «спеціалістами з води» у співпраці із радами басейнів, зміни у порядках фінансування, які мають запрацювати з наступного

року. До того ж, було представлено своє бачення щодо важливості внесення змін до законодавства про Державний фонд охорони навколишнього природного середовища [3].

Держагентство з питань водних ресурсів вже зробило важливі кроки по впровадженню європейських стандартів в українському водному господарстві (листопад 2019 г.), – сказав перший заступник голови Держагентства України Михайло Хорєв в ході діалогу з питань національної водної політики в Україні: переваги європейських підходів водному господарству в Україні.

«В даний час проводиться інституційна реформа басейнового принципу управління водними ресурсами, впроваджується новий європейський моніторинг якості води, розробляється проект Закону України про заборону використання фосфатів у миючих засобах, і реформу має бути розроблено, що переавантажить водну галузь, зробить її більш ефективною і відкриє шлях до моніторингу водних ресурсів у водневій сфері аутсорсингових послуг (використання зовнішнього джерела і / або ресурсу) », – зазначив Михайло Хорєв, п'ять відсотків – це занадто мало, але це лише на початку [4].

Яким чином змінився шлях України до моніторингу поверхневих вод за останні декілька років? Які впевнені кроки були зроблені і які кроки попереду? – це обговорювалося в рамках експертної дискусії «Нове управління водними ресурсами». До обговорення запрошені гідри, екологи, експерти з гідробіології, гідрометеорологи, хіміки, фахівці в області моніторингу/перевірок води.

Тому наведемо основні повідомлення і висновки українських фахівців:

Олексієм Ярошевичем надано інформацію про практику ЄС щодо впровадження моніторингу/перевірок поверхневих вод.

Ним зазначено, що 28 країнам Європейського Союзу поступається наша держава, яка має вже певну консолідовану базу для реалізації моніторингу водних ресурсів.

Окрім цього, значне визначення водних мас на поверхні в басейнах рік України вже поступово проведено. В нашій державі їх вже понад дев'ять тисяч.

Крім того, Олексієм Ярошевичем додано, що наша держава займає досить маленьку частину відслідковування поверхневих вод (тобто є новачком) – лише п'ять відсотків.

Якщо порівнювати з країнами Європейського Союзу, тоді: Франція контролює п'ятдесят відсотків поверхневих вод, Польща – тридцять три

відсотки, Румунія – двадцять два відсотки, Угорщина – двадцять сім відсотків.

Тобто, для нашої держави – це лишень початок, бо заданий відсоток контролюється і математично розраховується в залежності від сталої кількості лабораторних центрів і зміцненого кваліфікованого персоналу.

До того ж, сьогодні в розпорядженні нашої держави є лишень дві лабораторії, яких в майбутньому заплановано вже три: Слов'янськ, Івано-Франківськ, Вишгород.

Дієвою метою інноваційного сучасного моніторингу поверхневих вод є бережливе ставлення до біорізноманіття річок. Наголошення на: «не сприяння річок просто як річкових ресурсів».

Ще в 1960-х роках українськими інноваторами припущено, що європейцями проводиться моніторинг/перевірка поверхневих вод не за санітарними і екологічними параметрами, а за гідрохімічними і гідробіологічними.

Тому тепер наша держава перейматиме досвід країн Європейського Союзу, який нею ж придумано.

Отож, щодо висновку: система моніторингу/перевірок поверхневих вод в нашій державі змінюється і переходить від санітарно-екологічного принципу до перевірки стану водосховищ за показниками «життя» – русла річки, заплави, рослин і риби.

Які питання моніторингу/перевірок розвитку?

- Недостатнє фінансування/кошторис
- Брак кваліфікованого персоналу, тому що професія не престижна серед молодії категорії населення.

Але якщо Україна буде вимагати і підтримувати своїх кваліфікованих громадян, то певно з'являться експерти [5].

Підписання та ратифікація Угоди про асоціацію між ЄС і Україною сприяли розробці правової та інституційної основи для якості води та управління водними ресурсами України (Стратегія водної політики України – 2019: нові завдання і пріоритети для держави, законодавча база та поділ компетенцій). У той же час необхідно узгодити національне законодавство з європейськими та міжнародними законодавчими системами:

I. До 2025 року в рамках перехідного етапу пропонується розподілити компетенції в різних підсекторах (поверхневі, підземні і морські води) між

профільними органами виконавчої влади (Міністерство навколишнього середовища, Державне агентство водних ресурсів України, Державна служба геології та надрокористування).

П. І вже до 2025 року басейнові ради та управління водними ресурсами басейну повинні отримати більше прав і обов'язків по управлінню водними ресурсами. Таким чином, управління водними ресурсами стане системним і цілісним відповідно до басейнового принципу. Кажуть, що при реалізації водної політики повинні враховуватися основні природні чинники формування і взаємозв'язку водних (поверхневих, підземних, прибережних і морських) ресурсів в річкових басейнах.

Ще одним пріоритетним напрямком реалізації Стратегії є модернізація економічних механізмів. В даний час водні та екосистемні послуги не є самодостатніми, що буде перешкоджати розвитку сектора в цілому. Планується забезпечити цілеспрямований шлях повернення коштів, отриманих на відновлення водних ресурсів, а також сформуванню нормативну і структурну базу для ефективної реалізації принципу «оплата праці водокористувачів та забруднювачів». У цьому контексті важливою є анти-корупційна діяльність і взаємодія з іншими державними органами [6].

Гостро стоїть питання про ефективність моніторингу стану водного ресурсу. По-перше, це стосується методології моніторингу забруднення. Наприклад, сьогодні немає систематичної інформації по дифузному забрудненню водою.

По-друге, контроль за впровадженням і дотриманням технологічних стандартів як на очисних спорудах, так і на підприємствах в цілому. Таким чином, моніторинг є основним інструментом реалізації національної водної політики, а програми моніторингу повинні бути невід'ємною частиною планів збереження річкових басейнів.

Основними витоками транспортної стратегії нашої держави на період до 2030 року є: транспортна мережа, як одна з основних невід'ємних економічних галузей, що має морські порти і річкові термінали, до того ж створюються передбачені корисні передумови для неабиякого задоволення потреб населення в цілому транспорту, в наданні користуванню транспортними послугами та розвитку сектору бізнесових тенденцій [7].

Дійсно вагомим є те, що існує тринадцять портів в басейнах Чорного і

Азовського морів, зокрема, в дельті Дунаю; загальна вантажопідйомність сягає понад двісті тридцять мільйонів тон на рік.

До категорії судноплавства в Україні відносяться внутрішні водні шляхи, які охоплюють 2714,5 км.

Зокрема, з партнерами нашу державу в Чорноморському регіоні зв'язує досить розвинена мережа поромних перевезень, відправка контейнерних ліній/перевезень.

Але, транспортна галузь сьогодні лише на йоту задовольняє якісні потреби населення, в цілому ж задоволення полягає лише в потребах населення і економіки в транспорті.

Досить мале поточне положення галузі транспортування не в достатньо повній мірі відповідає вимогам ефективного впровадження курсу України до євроінтеграційного процесу та інтегрованого курсу державної мережі в галузі транспортування в транс'європейську.

Принципи, які забезпечать міцну основу для сталого стійкого розвитку транспортної галузі й створення більш впливового, конкурентоспроможного ринку послуг у галузі транспорту – це збільшення ефективності та конкурентоздатності сектору транспортних послуг, удосконалення стійкого конституційного механізму партнерства «державо-приватність», зміцнення взаємодії між «державо-приватність» секторами, органами влади на рівні держави та самоврядування на місцях, здійснення поточних реформ, включаючи впровадження децентралізації, особливо за допомогою скоординованих політичних ініціатив.

У транспортній Стратегії визначено пріоритетність створення досить комплексної політики в галузі транспорту та інноваційного управління на рівні держави, окремо виділені пріоритетні напрямки розвитку галузі транспортування в межах до 2030 року.

Головною ціллю транспортної Стратегії є відновлення запозиченого європейцям, надійно стійкого функціонуючого і відомчого транспортного комплексу нашої держави в транспортній мережі цілого світу, для збільшення потреб всього населення в перевезеннях/транспортуванні, із поліпшенням та створенням пріоритетних умов ведення бізнесу з метою забезпечення конкурентоздатності та ефективності народного господарства.

Щодо очікуваних результатів, то вони повинні забезпечувати розвиток транспортної галузі на рівні інноваційному, а саме:

- використання рухомого складу на залізницях на високому технологічному рівні, автомагістралях і водних шляхів (забезпечення сталого розвитку нових видів транспорту: швидкісні потяги, електромобілі та т. п.);
- впровадження інтелектуальних («розумних») систем в галузі транспорту та систем управління рухом на наземному та водному транспорті (ERTMS¹, ITS², LRIT³, RIS⁴; SMART-тахографи⁵);
- використання європейської навігаційної супутникової системи (Galileo) і навігаційної технології GNSS⁶;
- створення нових робочих місць на підприємствах транспортної галузі;
- використання інноваційних технологій в дорожньому транспортному комплексі, активізація ділової активності та будівництва, зростання рівня життя населення, доходів бюджету і т.д., які будуть отримані завдяки реалізації інфраструктурних транспортних проєктів;
- модернізація інфраструктури річкового транспорту та інфраструктури портів глибокого моря;
- ремонт судноплавних замків на річці (зокрема, Дніпро) і проєкти по їх модернізації;
- відродження флоту морського і річкового транспорту;
- забезпечення фактичної глибини морських портів і каналів доступу відповідно для встановлення паспортних характеристик, розвитку портів (морських), автоматизації перевантажувальних процесів на морських терміналах;
- забезпечення гарантованої глибини річки (Дніпро – 3,65 метра.)

Від організаційного забезпечення та моніторингу виконання стратегії: здійснюється в межах повноважень Кабінету Міністрів України, Міністерства інфраструктури, другого органу виконавчої влади за участю громадських організацій та об'єднань підприємців, міжнародних організацій.

¹ ERTMS – європейська система управління рухом поїздів (сигналізацією та командами);

² ITS – це системна інтеграція сучасних інформаційних, комунікаційних технологій і засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами та користувачами, яка орієнтована на підвищення безпеки й ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв та користувачів транспорту;

³ LRIT – системи дальньої ідентифікації суден;

⁴ RIS – система реляційного інтерфейсу;

⁵ GNSS – система, призначена для визначення місця розташування (географічних координат) наземних, водних і повітряних об'єктів.

З метою реалізації стратегії розробляються три випробування «ПЛАНУ ДІЙ», що включають визначення ключових завдань і «ДІЯЛЬНОСТІ», відповідального органу, ліній; основні етапи; оцінка ресурсів і витрат; Механізм моніторингу, оцінки та огляду.

Комітет з моніторингу регулярно відстежує виконання стратегії і ефективність транспортної галузі.

Якщо проблеми визначені або необхідно змінити пріоритети, комітет ініціює вивчення проблеми, перегляд або коригування стратегії.

В рамках моніторингу планується підготувати і опублікувати щорічний звіт про виконання плану дій щодо реалізації стратегії.

Забезпечення ефективної реалізації Плану дій щодо реалізації Стратегії здійснюватиметься з використанням відповідних інструментів для моніторингу ключових показників ефективності та зміцнення інституційного потенціалу Міністерства інфраструктури та інших центральних виконавчих органів.

Фінансування Стратегії буде здійснюватися з державного та місцевих бюджетів, міжнародної технічної допомоги, інших міжнародних донорів та інших джерел, не заборонених законом.

Реалізація цілей законодавства Європейського Союзу полягає в реформуванні внутрішнього водного транспорту, – про це говорив Владислав Криклій (21 вересня 2019 року) [8].

Наша держава має чітку цілеспрямованість щодо інтегрованого шляху до Європейського Союзу, реалізація якої законодавством Європейського Союзу полягає і покладено на кроки щодо глибоких реформ водного транспорту (зокрема, внутрішнього), – щодо цього було повідомлено міністром інфраструктури Владиславом Криклієм (обговорення проекту Закону України «Про внутрішній водний транспорт»).

Владислав Криклій наголосив, що відповідальні зарубіжні партнери будуть підтримувати ключові питання щодо реформування водного транспорту внутрішнього сполучення, чекатимуть на швидке реагування і ухвалення закону (галузевого) щодо реалізації ряду директив Європейського Союзу, які відповідатимуть Угоді про асоціацію між Україною та Європейським Союзом.

Міністр інфраструктури Владислав Криклій також підкреслив, що значний потенціал водних шляхів внутрішнього сполучення не зростатиме в повному обсязі і значно не реалізується, незважаючи на великі обсяги

транспортних перевезень на Дніпрі. Головною нашою ціллю є значне зниження навантаження на дороги України (цей план вже реалізується), зокрема потрібно частину великого вантажу направити на водні шляхи внутрішнього сполучення, – підкреслив міністр інфраструктури.

Зокрема, із запозиченим європейським досвідом щодо України, посилаючись на рекомендації та досвідчені коментарі представників бізнесу в більшості випадків, ми негайно створимо інноваційні заходи щодо подальшої стимуляції водного транспорту внутрішнього сполучення. Вважатимемо за доречне, – відмовлення від введення річкового збору.

Висновки

Отже, наведемо ряд основних досягнень в галузі реформування водних ресурсів [9]:

По-перше, суттєве «зближення» законодавства Європейського Союзу в галузі водних ресурсів (політичні нюанси).

Було проведено дослідження числових і якісних характеристик (апроксимація) законодавства Європейського Союзу в межах реформування водної галузі, інтегрованість підходів у здійсненні управління водними басейнами були вміщені в Водний кодекс України та, зокрема, в законодавчі та нормативні акти.

Прийнято декілька законів та постанов на рівні держави і міністерств (Кабмін та Міністерство екології та природних ресурсів).

По-друге, реформування водного сектора було здійснено для сталого зміцнення перезавантаження суб'єктів управління басейнами річкового сполучення. Наполегливо побудовано регіональні та басейнові відділення управління водними ресурсами, зокрема, Дніпровськими водосховищами (вісім районів річкового сполучення).

Водночас, це сприяє інтегрованому принципу управління водною галуззю, які сполучають різноманітні складові – соціальні, економічні, екологічні, що дозволить підтримувати баланс потреб сучасних секторальних відділень економіки із перевагою застосування/використання водних ресурсів.

По-третє, здійснення моніторингу водних ресурсів на рівні всієї держави.

Розпочато та втілено «в життя» нову систему моніторингу водних масивів із заміною застарілої системи, яка забезпечить осучаснене діагностування стану водних ресурсів відповідно до європейських стандартів-нововведень

З одинадцяти до п'яти було скорочено і оптимізовано кількість об'єктів моніторингу вод, у той же час, кількість вивчених показників згідно нової системи моніторингу збільшено в два рази. Пріоритетними є застосування нових дослідницьких показників у галузях: гідроморфології, гідробіології, а також близько дев'яносто показників для ідентифікації хімічного стану водних об'єктів. Суттєво примножилась кількість визначення масивів поверхневих і підземних вод, морської води – об'єктів моніторингу.

Три лабораторії, розташовані в басейнах річок Дону (суббасейн Сіверський-Донець), Дніпра і Дністра, проводять вищевказані дослідження. В даний час ведуться роботи по модернізації лабораторного обладнання у відповідності зі стандартами International Organization for Standardization, ISO – міжнародна організація, (метою якої є ратифікація спільних зусиль делегатів з різних країн по стандартизації) і оснащення сучасним лабораторним обладнанням. Стан готовності лабораторій становить 50%.

На всіх ділянках річкових басейнів оцінюються розмежування (визначення кордонів) поверхневих водних мас, антропогенний вплив. Крім того, забезпечується інформаційний менеджмент в області якості води. Були розроблені відкриті веб-ресурси для інформації про якість води (веб-система «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України», інтерактивна карта забруднення чистої води в Україні і опубліковані відкриті набори даних).

По-четверте, створення електронного державного водного кадастру.

Для забезпечення вільного доступу громадян до інформації про водні об'єкти України Державне агентство України веде геопортал «Водні ресурси України», що містить вичерпну інформацію щодо державного водного кадастру – обліку поверхневих водних об'єктів (<http://geoportal.davr.gov.ua> 81).

Для управління цими процесами ведеться державний облік водокористування (кількість забирається, використаної, втраченої води, переданої іншим водокористувачам, а також стічних вод і забруднюючих речовин, що скидаються у водойми). Облік ведеться водокористувачами, секторами економіки, адміністративними та басейновим підрозділами.

Цей геопортал був розроблений в рамках проекту APENA з урахуванням вимог директив ЄС. Візуалізація водойм України забезпечується відповідно до критеріїв Водної рамкової директиви ЄС, зокрема річок довжиною 10 км і озер з площею водного дзеркала понад пів квадратних кілометри.

По-п'яте, введення дозволу на спеціальне водокористування в

електронному вигляді.

Впровадження цього електронного сервісу дозволило бізнесу отримати онлайн-дозвіл без зайвих бюрократичних процедур, незалежно, не втрачаючи часу.

Електронний сервіс дозволяє здійснювати право громадського контролю за діяльністю господарюючих суб'єктів і виконавчих органів, мінімізує корупційні ризики за рахунок гласності та прозорості всіх етапів процедури.

Крім того, існує відкритий реєстр виданих та відкликаних дозволів.

По-шосте, реалізація контрактів ЕСКО (механізм, який дозволить середньому споживачеві ресурсів значно знизити витрати на енергію і модернізувати своє енергетичне обладнання без значних інвестицій з їхнього боку).

На сьогоднішній день реалізовано 4 ЕСКО із загальним обсягом інвестицій 33400000 грн.

Передбачувана економія витрат на електроенергію від насосних станцій після завершення контрактів ЕСКО складе близько 20%, що значно заощадить бюджетні ресурси.

За контрактами ЕСКО проводяться заходи з енергозбереження, оновлюється насосне та енергетичне обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Впровадження smart-спеціалізації підвищить конкурентоспроможність регіонів, – Геннадій Зубко [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Служба Віце-прем'єр-міністра України, 2018. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/news/vprovadzhennya-smart-specializaciyi-pidvishchit-konkurentospromozhnist-regioniv-gennadij-zubko> (дата звернення 14.11.2018). – Назва з екрана.

2. У водному секторі запроваджено сучасні геоінформаційні системи [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Державне агентство водних ресурсів, 2018. – Режим доступу: http://old.kmu.gov.ua/kmu/control/publish/article?art_id=250568131 (дата звернення 09.02.2018). – Назва з екрана.

3. Охорона довкілля в угоді про асоціацію між Україною та ЄС [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Українська сторона. Платформи громадянського суспільства Україна-ЄС, 2017. – Режим

доступу: <https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Dovkillia-Fin-6.pdf> (дата звернення 18.05.2017). – Назва з екрана.

4. Пріоритети екологічної політики Верховної Ради України на наступні п'ять років [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Парламентські слухання, 2019. – Режим доступу: https://static.rada.gov.ua/zakon/new/par_sl/sl2711119.htm (дата звернення 27.11.2019). – Назва з екрана.

5. 5 % це мало, але це лише старт [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Держводагентство, офіційний сайт, 2019. – Режим доступу: <https://www.davr.gov.ua/news/5--ce-malo-ale-ce-lishe-start> (дата звернення 06.11.2019). – Назва з екрана.

6. Стратегія водної політики України – 2019: нові завдання й пріоритети для держави [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Екологічна політика, 2019. – Режим доступу: <http://ecolog-ua.com/articles/strategiya-vodnoyi-polityky-ukrayiny-2019-novi-zavdannya-y-priorytety-dlya-derzhavy> (дата звернення 18.04.2019). – Назва з екрана.

7. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Кабінет Міністрів України. Розпорядження, документ 430-2018-р, 2018. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80> (дата звернення 30.05.2018). – Назва з екрана.

8. Однією з головних цілей реформи внутрішнього водного транспорту є імплементація законодавства ЄС, – Владислав Криклій [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Міністерство інфраструктури України, 2019. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/news/31157.html> (дата звернення 21.09.2019). – Назва з екрана.

9. Основні досягнення у водній сфері (станом на 01.10.2019) [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: Держводагентство, офіційний сайт, 2019 – Режим доступу: <https://www.davr.gov.ua/news/osnovni-dosyagnennya-u-vodnij-sferi-standom-na-01102019> (дата звернення 04.10.2019). – Назва з екрана.

УДК 504:629.12

**УПРАВЛІННЯ ВИКИДАМИ СІРКИ ВОДНИМ ТРАНСПОРТОМ:
ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ**

Черкас Олена Анатоліївна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат фізико-математичних наук,

доцент кафедри загальнонаукових дисциплін,

cherkas.elena55@gmail.com

Дрожжина Анастасія Вадимівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

асистент кафедри загальнонаукових дисциплін

drozhzhina221b@gmail.com

З 1 січня 2020 року набула чинності постанова Міжнародної морської організації, в якій відзначено, що вміст сірки в судновому паливі не повинен перевищувати 0,5%. Це забезпечить значне скорочення викиду кількості оксиду сірки з суден і має позитивний екологічний ефект для навколишнього середовища. Безпосередньо цей ефект позначиться на здоров'ї людей, які проживають в прибережній зоні. Відомо, що оксиди сірки викликають респіраторні симптоми, кислотні дощі та шкодять флорі й фауні. Таким чином, необхідно розглядати питання, пов'язані з використанням різних методів зниження викидів сірки морським транспортом. Основною причиною забруднення є використовуване паливо. У роботі проаналізовано зміни в кількісному та структурному складі світового флоту в зв'язку з програмою «Sulphur 2020», розглянуто основні напрямки зниження викидів сірки від використання палива: очищення вихлопних газів за допомогою скрубєрів та деякі альтернативні види палива. Статистичний аналіз здійснено на базі даних компанії DNV GL, яка є центром компетентності в таких галузях: поновлювані, альтернативні і традиційні джерела енергії тощо. Основна причина забруднення навколишнього середовища під час експлуатації морського транспорту.

Енергетичні установки на суднах забезпечують рух судна, роботу окремих механізмів, життєдіяльність екіпажу та пасажирів. Використання таких установок чинить негативний вплив на клімат і екологію довкілля, ось чому захист навколишнього середовища та клімату від викидів морських суден відіграє все більшу роль. Основною причиною забруднення є використовуване паливо. Наприклад, бункерне паливо. Цей тип палива також відомий як важке

мазутне паливо (HFO). Мазут відрізняється високим вмістом сірки (3,5%), що призводить до значної частки діоксиду сірки у відпрацьованому газі. За деякими оцінками 9% глобальних викидів SOX пов'язані з океанськими флотом [1]. Близько 70% викидів з суден відбуваються в межах 400 км від суші [2-4]. Викиди SO₂ з суден складають 5-30% в прибережних районах [2]. Тому морський транспорт робить значний внесок у забруднення прибережних територій. Присутність в атмосфері оксидів сірки (SOX) може, за високих концентрацій, викликати цілу низку серйозних проблем для здоров'я людини і безпеки навколишнього середовища (кислотні дощі).

Частки сірки, завдяки своєму крихітному розміру, проникають в легені і кровообіг, в результаті чого зростає ризик розвитку раку легень, респіраторних захворювань та інсульту [5]. У 2001 р. споживання палива міжнародним водним транспортом склало 282 млн т, суднові двигуни в процесі експлуатації викинули в атмосферу 20 млн т отруйного діоксиду сірки. Відсоткове співвідношення споживання HFO за типом суден у 2015 р. [6]: контейнеровози – 30%; суховантажі – 25%; танкери – 16%; хімовози – 7%; судна для перевезення змішаних вантажів – 5%; круїзні судна – 5%; судна для перевезення автотранспорту – 4%; LNG танкери – 3%; пороми – 3%; інші – 2%. Відмова від викидів сірки. Міжнародна морська організація (IMO) прийняла постанову IMO Sulfur 2020, в якій відзначено, що з 1 січня 2020 року вміст сірки в судновому паливі не повинен перевищувати 0,5%.

Правила IMO щодо скорочення викидів оксидів сірки (SO_x) з суден вперше почали діяти у 2005 році згідно з Додатком VI, який було прийнято Міжнародною конвенцією про запобігання забруднення морів скидами з суден (відомої як Конвенція MARPOL [7]).

Обмеження на вміст оксидів сірки поступово посилюються:

- 2005: Ліміт викидів сірки було встановлено на рівні 4,5%;
- 2012: Ліміт викидів сірки знижений з 4,5% до 3,5%;
- 2020: Вміст сірки в судновому паливі не має перевищувати 0,5%.

Крім того, існують зони контролю викидів (ECA) – це зони, де діють більш суворі правила і вимоги щодо викидів при транспортуванні вантажів. Ліміт вмісту сірки в паливі для суден в країнах із зонами ЕСА становить 0,1%. Зараз зони ЕСА включають: Балтійське море, Північне море, 200-мильні зони США та Канади, Карибське море і протоку Ла-Манш. Судна, що працюють в цих районах, мають чітко відповідати встановленим нормам, пов'язаним зі скороченням викидів оксидів сірки.

Ключові зміни, які принесе програма обмеження викидів сірки.

Ефекти від виконання вимог ІМО щодо обмеження викидів сірки [8]:

- 1) на 77% зменшиться викид сірки від судноплавства, котрі щорічно дорівнюють 8,5 мільйонів метричних тон оксидів сірки;
- 2) це позитивно позначиться на здоров'ї людини;
- 3) буде використовуватися паливо високої якості.

У зв'язку з тим, що важкий мазут більше не відповідатиме стандартам ІМО з 2020 року, судновласники повинні шукати альтернативні види палива та шляхи їх очищення. Для задоволення вимог ІМО щодо обмеження сірки судновласники можуть застосувати такі варіанти:

- SO_x можна контролювати за допомогою системи очищення вихлопних газів (скрубери);
- використання палива з низьким вмістом сірки;
- використання альтернативних видів палива, таких як зріджений природний газ (LNG), зріджений нафтовий газ (LPG), біопаливо, сонячна енергія або паливні елементи.

У роботі висвітлено динаміку переходу світового флоту на варіанти щодо зниження викидів сірки. Статистичний аналіз здійснено на базі даних компанії DNV GL, яка є центром компетентності в таких галузях: поновлювані, альтернативні і традиційні джерела енергії, офшорні і офшорні вітрові, хвильові й сонячні електростанції, нафта та газ. DNV GL – найбільше класифікаційне товариство, в реєстрі якого знаходиться 13175 суден, що становить 21% світового ринку [9-10].

1. Скрубери. Боротися з сіркою можна не лише зменшенням її вмісту в самому паливі, а й за допомогою фільтрації вихлопних газів, де її концентрація може бути вищою, ніж в пальному. Для цього судновласники встановлюють «скрубери», що нейтралізують сірку. «Скрубери» належать до систем очищення вихлопних газів. Судна, обладнані «скруберами», можуть продовжувати використовувати важке мазутове паливо, адже такі очисні системи працюють методом очищення вихлопних газів до їх викиду в атмосферу. Зокрема, це робиться шляхом додавання лужної води, що знижує вміст оксидних елементів на 98%. Використання «скрубєрів» дозволено декларацією Міжнародної морської комісії про зниження рівня сірчистості суднового палива. Однак виникають питання щодо їхньої екологічності. Незважаючи на те, що вміст

сірки у газах у процесі обробки зменшується, вода, яка використовується для обробки, у підсумку скидається назад у море. Тому є висока ймовірність того, що майбутні екологічні норми можуть заборонити використання «скрубєрів».

На сьогодні 2960 (74%) усіх суден у світі були модернізовані з використанням скрубєрів, а 1054 (26%) нових суден від початку обладнані цими системами очищення. На Рис. 1 зображено динаміку розвитку світового флоту з встановленими скрубєрами [10].

Наведемо розподіл суден за типом зі встановленими скрубєрами: балкери – 1365 (34,1%), контейнеровози – 814 (20,3%), танкери – 572 (14,3%), хімовози – 520 (13,0%), ролкери – 256 (6,3%), круїзні судна – 215 (5,4%), газовози – 104 (2,5%), суховантажі – 91 (2,2%), пороми – 12 (0,3%)[10].

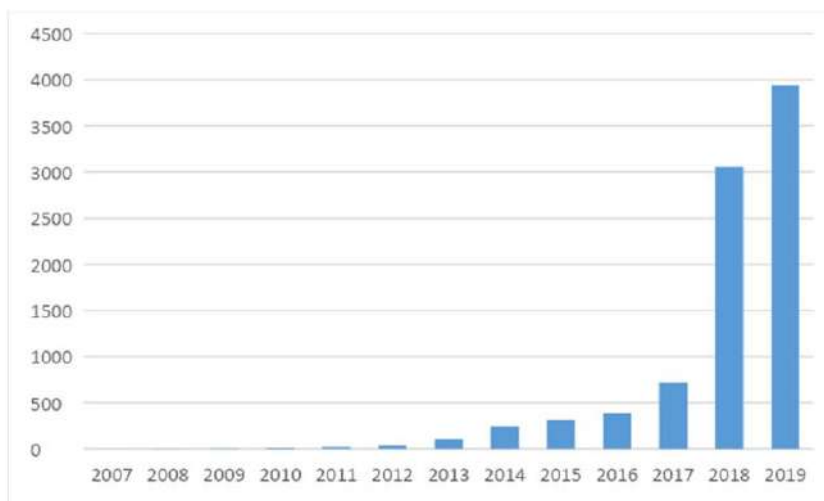


Рис. 1. Динаміка розвитку світового флоту з встановленими скрубєрами

Ринок пропонує величезну кількість газоочисників мокрої дії, що використовують для очищення вихлопних газів забортну воду. Такі скрубєри за зовнішнім виглядом поділяють на: з відкритим і замкнутим циклом, гібридні, вбудовані, прибудованого типу (U-type) [11]. Скрубєри відкритого циклу підходять суднам, які курсують у відкритих морях. Система бере воду з кінгстон ящика і качає її через скрубєр, очищуючи більшу частину сірки з вихлопних газів, а потім виливає воду за борт. Скрубєри закритого циклу підходять суднам, які курсують в районах ЕСА або часто заходять в порти. Робота цієї системи подібна до відкритого циклу, проте вода не йде за борт, а залишається на судні. Пізніше отриманий осад здають в порту.

Гібридна система поєднує в собі відкритий і закритий цикли, що зручніше та економніше, зважаючи на перспективи. На кінець 2019 р. 988 з 1.561 вже

встановлених або замовлених скрубєрних систем призначені для очищення з відкритим контуром. Такі скрубєри простіше встановлювати і обслуговувати. Першими, хто встановив скрубєри для очищення вихлопних газів, стали власники ро-ро суден і поромів (2015 р.). Після них на нові системи переорієнтувалися власники круїзних суден. Наразі скрубєри встановлюють на суховантажах, контейнеровозах і танкерах.

Плюси палива (HFO + скрубєр):

- - доступність і низька вартість;
- - розвинена інфраструктура і логістика;
- - хороша бункерувальна інфраструктура.

Основні недоліки палива (HFO + скрубєр):

- екологічна ефективність;
- інвестиційні і експлуатаційні витрати на використання скрубєрів, але вони значно нижче в порівнянні з витратами на альтернативні види палива.

2. Паливо з низьким вмістом сірки, таке як судновий газойль (MGO), є одним з найякісніших видів суднового палива, доступних наразі на ринку. Воно має значно нижчу концентрацію сірки (приблизно 0,1%). Конкуренцію цьому виду палива може скласти новий вид мазуту – ультранизькосірчистий (ULSFO) з концентрацією сірки приблизно 0,1%. Станом на лютий 2019 року ціна за тонну мазуту становила 420 доларів США, 647 доларів США за тонну суднового газойлю (MGO) і 480 доларів США за тонну ультра низько сірчистого мазуту (ULSFO). Великі виробники і переробники нафти ведуть роботу із створення нових і більш дешевих типів сумішей з низьким вмістом сірки, які б відповідали новим вимогам. Незважаючи на досягнутий прогрес, нові суміші все ще не є на 100% стабільними й сумісними. Галузеві експерти стверджують, що судновий газойль є найбільш ефективним з доступних рішень і вимагає найменших технічних змін, оскільки суднам доводиться використовувати цей тип палива в межах зон ECA.

3. Альтернативні види палива. 3-поміж альтернативних видів палива на сьогодні розглядають: зріджений природний газ (LNG), метанол, зріджений нафтовий газ (LPG), аміак, водень, біопаливо або паливні елементи.

3.1. Зріджений природний газ (LNG)

LNG – це чисте і безпечне суднове паливо. Воно відповідає наявним

вимогам Доповнення VI Конвенції МАРПОЛ. LNG становить собою паливо з нульовим викидом оксиду сірки (SO_x) і майже нульовим викидом твердих частинок. Транспортування LNG має гарні показники безпеки. Використовується як паливо для суден з початку 2000х років, тому технологія вже досить відпрацьована. LNG широко доступний – в усьому світі є 20 експортерів LNG і близько 35 імпортерів майже у всіх регіонах світу. Конкуренція також сприяє зниженню цін. За оцінками ExxonMobil, 12% палива, яке передбачається використовувати до 2040 року, буде газом. LNG є однією з екологічних альтернатив важкого мазуту. Використання LNG допоможе знизити викиди сірки на 90%. Упродовж останніх п'яти років чимало нових суден і контейнеровозів було спроектовано саме під використання LNG як основного палива. У галузі спостерігається збільшення кількості замовлень на судна, що працюють на LNG. На рис. 2 наведено динаміку розвитку світового флоту на LNG паливі [10].

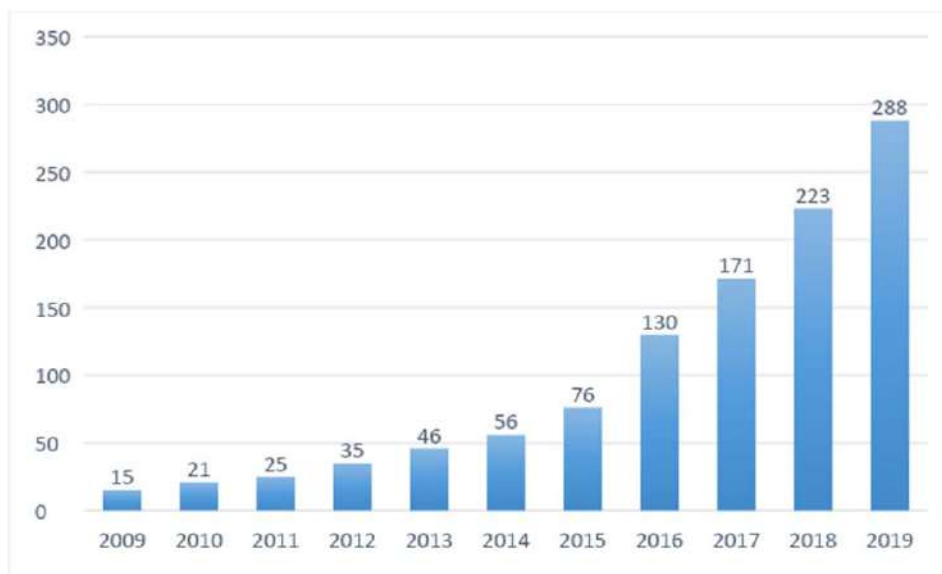


Рис.2. Динаміка розвитку світового флоту на LNG паливі

Плюси палива (LNG):

- є екологічно чистим паливом;
- розвинена інфраструктура і логістика;
- вартість LNG порівнянна з ціною традиційного пального;
- криогенні паливні системи для LNG, газові турбіни, поршневі двигуни виробляються в промислових масштабах і доступні;
- для використання в судновому двигуні потрібно помірна кількість модифікацій.

Основні недоліки палива (LNG):

- проблеми бункерування;
- паливні баки займають в 3-4 рази більше місця в порівнянні з суднами, які працюють на традиційному пальному;
- зберігатися LNG може виключно в спеціальних кріцистернах.

3.2. Метанол. Метанол займає друге місце після LNG в рейтингу перспективних альтернативних видів пального для використання в морській індустрії. Метанол частіше виготовляється з природного газу. Його собівартість становить половину ціни на газ. Виробництво метанолу з вугілля знижує ціну, але різко збільшує викиди парникових газів. Метанол легко отримати з водню і CO₂. Виробництво метанолу з поновлюваних джерел енергії робить його зеленим паливом для судноплавства. Перше судно MS Innogy на паливних елементах з метанолом в Німеччині в даний час курсує по водах озера Балденейзее [12]. Waterfront Shipping будує чотири океанських судна, що працюють на метанолі. Судна будуть оснащені багатопаливними двигунами, здатними працювати також на мазуті і газойлі.

Плюси палива (метанол):

- екологічно чисте паливо, що відповідає самим суворим правилам в зонах контролю викидів;
- економічно вигідним з точки зору витрат на зберігання палива і бункеровочної інфраструктури;
- для існуючої бункеровочної інфраструктури потрібні лише незначні модифікації;
- вартість переобладнання суден для роботи на метанолі значно менше, ніж при альтернативній конверсії палива;
- товариства з класифікації ризиків розробили стандарти для метанолу в якості морського палива;
- швидко розчиняється у воді і швидко розкладається. Вплив розливу метанолу на навколишнє середовище буде набагато нижче, ніж від аналогічного розливу нафти;
- може проводитися з природного газу, вугілля і відновлюваних джерел;
- існують технології одержання метанолу безпосередньо з шкідливих викидів в атмосферу, що представляється найбільш перспективним у світлі скорочення викидів CO_x;

- викиди NO_x залежать від типу використовуваного двигуна: в разі двотактного дизельного двигуна спостерігається зниження викидів на 30%; (порівняно з HFO), у разі чотиритактного двигуна зниження викидів на 60%;
- доступний по всьому світу завдяки існуючій інфраструктурі.

Основні недоліки палива (метанол): екологічна безпека в разі аварійних викидів або розливу метанолу при його виробництві, транспортуванні, застосуванні.

3.3. Зріджений нафтовий газ (LPG). Деякі суднобудівники розглядають можливість створення і використання танкерів, що працюють на LPG як основному виді палива. Технічних перешкод для використання LPG суднами різних розмірів – від океанських лайнерів до невеликих човнів – не існує. Над просуванням LPG як морського палива працює Astomos Energy – провідний постачальник скрапленого газу в Японії і оператор флоту понад 20 великотоннажних танкерів для транспортування скрапленого газу. Astomos планує використовувати LPG як друге паливо на дизельних двигунах. За інформацією WLPGA, на танкерах Astomos Energy стоять двигуни MAN Diesel & Turbo, які можуть працювати і на мазуті, і на LPG. Astomos має намір зробити двопаливними свої LPG-танкери, а після 2020 р. просувати LPG як паливо для інших типів суден, зокрема контейнеровозів, навалочних суден тощо. Компанія вже розпочала співпрацю з японськими суднобудівниками, судновласниками і морськими перевізниками [13].

Японська корпорація Kawasaki Heavy Industries нещодавно розробила проєкт танкера для перевезення LPG ємністю 80 тис. куб. м, який використовує LPG як паливо. Цей танкер буде оснащений двигуном на мазуті, як основному виді палива, та LPG для скорочення викидів сірки в атмосферу. Компанія GE Marine Solutions повідомила про розробку першого у світі порома, який використовуватиме LPG як основний вид палива. Судно призначене для корейського ринку. Над його створенням працював консорціум компаній, таких як Youngung Global, DINTEC, Korea Industry Association, GE Marine Solutions і Far East Ship Design & Engineering Co. Повідомлялося, що пором на LPG створюють як для отримання економічної вигоди, так і для поліпшення екології, оскільки це паливо має невисоку ціну і незначні викиди оксидів сірки.

Наразі LPG як бункерне паливо використовують рекреаційні та риболовецькі судна головним чином у США, Чилі, Німеччині, Італії, Іспанії,

Великій Британії, Туреччині, країнах Північної Європи, а також в Індонезії. LPG може стати оптимальним паливом для використання на території заповідників або охоронюваних озер і річок як альтернатива традиційним видам палива, що виділяють набагато більше вихлопних газів. Триває робота в галузі використання метанолу і палив з низькою температурою займання.

Плюси палива (LPG):

- низька вартість (близька до LNG);
- низькі інвестиційні витрати.

Основні недоліки палива (LPG):

- відсутність бункерувальної інфраструктури;
- екологічна ефективність при виробництві з копалин джерела.

3.4. Аміак. Аміак – хімічна речовина, яке можна використовувати в суднових двигунах замість забруднюючого дизельного палива. Дослідження, проведене в 2019 році голландською фірмою C-Job, показало, що аміак є багатообіцяючим варіантом чистого палива.

Плюси палива (аміак):

- паливо не містить вуглецевого компоненту, отже, не виділяє COX, викиди NOX підтримуються на прийнятному рівні;
- практично необмежена сировинна база;
- розвинена інфраструктура і логістика - виробляється в усьому світі і транспортується через більшість портів.

Основні недоліки палива (аміак):

- відсутність бункерувальної інфраструктури;
- висока вартість;
- викиди парникових газів від аміаку залишаються високими;
- інвестиційні витрати на необхідні системи безпеки.

3.5. Кораблі на водневому паливі. Самим екологічно чистим видом палива є водень. У даний час водень отримують з природного газу або шляхом електролізу. На судах водень в зрідженому стані поміщається в компресійні резервуари або зберігається у вигляді хімічної сполуки. Energy Observer - судно на водневому паливі[14].

Плюси палива (водню):

- паливом з нульовими викидами в разі виробництва з поновлюваних джерел енергії.

Основні недоліки палива (водню):

- відсутність бункерувальної інфраструктури;
- високі інвестиційні витрати на виробництво, зберігання, паливні елементи;
- додаткові витрати на необхідні системи безпеки;
- відсутність правил використання водню в якості палива.

3.6. Біопаливо. Морські судна можуть використовувати в якості палива біодизель або біогаз. Біодизель – це синтетичний вид палива, що виробляють з біологічної сировини (рослинна олія, тваринний жир, водорості тощо) в процесі хімічної реакції. У Норвегії та Нідерландах розробляють судна, що працюють на біопаливі. В основному це пором, пасажирські і спеціалізовані судна. Основним компонентом біопалива є метан, тому його поведінка дуже схоже на використання LNG або метанолу. Сьогодні біопаливо є тільки в деяких портах Норвегії, Нідерландів, США та Австралії.

Плюси палива (біопаливо):

- є екологічно чистим паливом.

Основні недоліки палива (біопалива):

- відсутність бункерувальної інфраструктури;
- висока вартість;
- відсутність розвиненої інфраструктури і логістики.

3.7. Акумуляторні батареї. Для того, аби відповідати вимогам ІМО до 2050 року, необхідно буде не тільки перевести флот на інший, більш екологічний вид палива, але й розробити нові технології з нульовим викидом сірки. Однією з найбільш перспективних технологій є використання паливних елементів. Як інноваційні технології розглядають використання акумуляторів та енергії вітру. Останнім часом стали з'являтися моделі транспортних засобів з електро-двигунами, що працюють від акумулятора, проте використовують LPG як джерело для вироблення електроенергії. Судна, які пересуваються переважно на низькій швидкості, за наявності гібридної системи двигунів, могли б використовувати палива на 30-35% менше, ніж судна, облаштовані традиційними двигунами внутрішнього згорання. У 2018 р. в усьому світі використовувалося 185 суден, що працюють на акумуляторах, переважно в Норвегії та Франції. На сьогодні вже є 12 катерів і суден, які працюють від акумуляторів, сконструйованих для плавання поблизу узбережжя або всередині країни, в Норвегії, Бельгії та Нідерландах [15]. На рис. 3 наведена динаміка розвитку світового флоту на акумуляторах [10].

До 2021 р. буде введено в експлуатацію в Норвегії 60 кораблів і суден з гібридним приводом, що працюють на акумуляторах. Використання ж енергії вітру, хоча і не є інновацією, мусить ще довести свою економічну привабливість у сучасному суднобудуванні.

Плюси (акумулятори):

- екологічність - нульові викиди при використанні електроенергії від відновлюваних джерел.

Основні недоліки(акумулятори):

- значні витрати на зберігання - повністю електричні системи можливі тільки для дуже обмеженого числа типів і розмірів суден;
- низька ефективність.

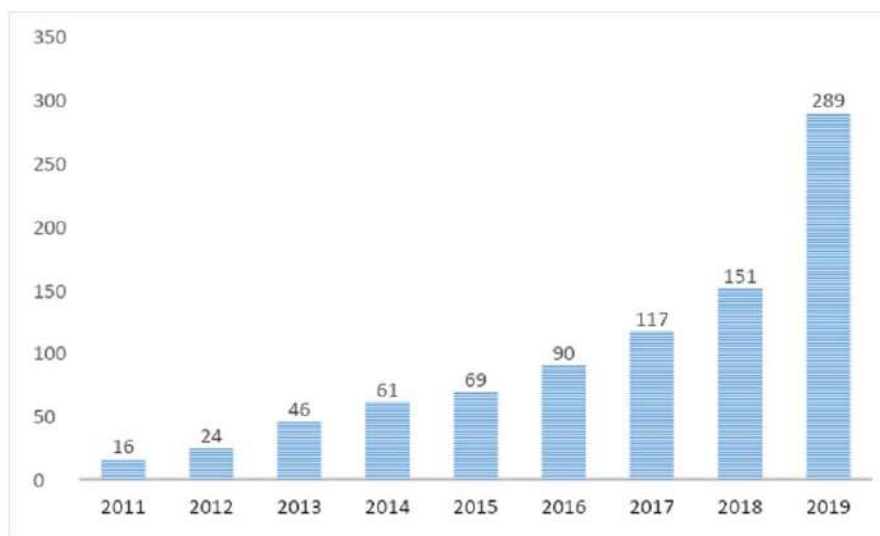


Рис.3. Загальна кількість суден на акумуляторах

Ціна впровадження не є головним критерієм при виборі тієї чи тієї технології, але ним є ціна на паливо. За інформацією джерел [10], найнижча ціна (2019р) спостережена на LNG. З нею може конкурувати лише HFO і LPG. Ціна на метанол, вироблений з натурального газу, вище ніж на LNG. Біопаливо виробляється з біомаси і традиційно дорожче за нафту марки Brent. Розподіл флоту за видами використовуваного палива: HFO (скрубери) – 82%; LNG – 9%; акумулятори – 8%;LPG – 1% [10]. Міркуючи про виробництво палива, варто зазначити, що всі його види, крім LNG, потребуватимуть значних інвестицій у разі прийняття рішення про масове використання того чи того виду палива і конкурентоспроможними зробить їх тільки політика стимулювання. Виробництво LNG набагато вище від потреби

світового флоту в паливі, тому перехід на нього можливий вже сьогодні. Екологічні проблеми і зростання ціни на паливо спонукають шукати нові рішення для судноплавства. Законодавство визначилося з умовами використання LNG, за ним слідують метанол і біопаливо. Робота з екологічними видами палива позитивно впливає на імідж судноплавної галузі, характеризуваної раніше як такої, що «забруднює навколишнє середовище». Процес масового впровадження альтернативних видів палива неминучий, оскільки його визначають об'єктивні причини – обмежені запаси нафти у світі та підвищення екологічних вимог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Air pollution from ships // Transport and Environmental. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping/air-pollution-ships>, вільний. – Яз. англ.
2. Capaldo, K. P.; Corbett, J. J.; Kasibhatla, P.; Fischbeck, P.; Pandis, S. N. Effects of Ship Emissions on Sulphur Cycling and Radiative Climate Forcing Over the Ocean. *Nature* 1999, 400, 743–746.
3. Corbett, J. J.; Fischbeck, P. S.; Pandis, S. N. Global Nitrogen and Sulfur Emissions Inventories for Oceangoing Ships. *J. Geophys. Res.* 1999, 104 (D3), 3457–3470.
4. Streets, D. G.; Guttikunda, S. K.; Carmichael, G. R. The Growing Contribution of Sulfur Emissions from Ships in Asian Waters 1988–1995. *Atmos. Environ.* 2000, 34 (26), 4425–4439.
5. The Smoggy Seas: Cargo Ships Bring Pollution, Health Risks. 09 July, 2016. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2016/07/19/486151324/the-smoggy-seas-cargo-ships-bring-pollution-health-risks>, вільний. – Яз. англ.
6. Статистичні дані з сайту UNCTAD [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://unctad.org/en/PublicationChapters/rmt2017ch2_en.pdf, вільний.
7. МАРПОЛ 73/78. Приложение VI к Конвенции «Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/499014496>, вільний. – Яз. рус.
8. Sulphur 2020 – cutting sulphur oxide emissions [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx>, вільний. – Яз. англ.
9. DNV-GL [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.dnvgl.ru>, вільний. – Яз. рус.

10. Статистичні дані з сайту DNV-GL [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://afi.dnvgl.com>, вільний. – Яз. англ.

11. Скрубберы или топливо с низким содержанием серы [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://sea-journal.ru/skrubbery-ili-toplivo-s-nizkim-soderzhaniem-sery/>, вільний. – Яз. рус.

12. Astomos Energy [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.astomos.com>, вільний. – Яз. англ.

13. Energy observer [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.energy-observer.org/en/#odyssee>, вільний. – Яз. англ.

14. Макаров А.Я. Экологические проблемы судовых силовых установок [http:// Интернет-журнал «Журнал главного инженера», №5, 2019](http://Интернет-журнал «Журнал главного инженера», №5, 2019) [Електронний ресурс].- М.: MEDIAPRO. - Режим доступу: gl-engineer.com/articles/ekologicheskie-problemy-sudovyh-silovyh-ustanovok, вільний. – Яз. рус.

УДК 51-37
МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ ЯК ІНДИКАТОР ОВОЛОДІННЯ СУЧАСНИМИ
ІНФОРМАЦІЙНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

Горелова Оксана Володимирівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри загальнонаукових дисциплін

ogorelova@ukr.net

Делі Іван Іванович

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри загальнонаукових дисциплін

delicom77@gmail.com

Фундаментальна математична підготовка дозволяє трансформувати конкретні професійні завдання в їх математичні моделі відповідно до логіки і структури відповідних наук. Потужна мотивація для успішної навчальної діяльності забезпечує підвищення світогляду, методологічного, інтелектуального, творчого потенціалу; дає майбутнім фахівцям глибокі загальнонаукові знання, сприяє розширенню сфери професійних компетенцій, дозволяючи молодим фахівцям морської галузі швидко адаптуватися до сучасних виробничих умов; підвищує їх професійну мобільність; визначає конкурентоспроможність і відкриває шлях до кар'єрного росту. На базі

математичної підготовки здійснюється формування навичок програмування, моделювання, освоєння сучасних комп'ютерних технологій, їх застосування для вирішення практичних завдань, поетапного оволодіння професійними навичками. А також - формується методологія наукового пізнання і підготовка випускника до майбутньої конкурентної професійної діяльності.

Працівникові морської галузі не тільки для виконання своїх безпосередніх функціональних обов'язків, а й для організацій перспективного планування життєдіяльності судна, потрібні вміння концептуального аналізу, передбачення, моделювання, професійного аналітичного мислення, професійної мобільності. Тому фундаментальна математична підготовка майбутнього фахівця морської галузі, як інтелектуально-професійна компетенція, є гарантією затребуваності фахівця, необхідною умовою його конкурентоспроможності в сфері професійної діяльності. Специфіка професійних компетенцій працівників морської галузі визначає зміст їх математичної підготовки на відміну від математичної підготовки інженерів інших напрямків, актуалізуючи педагогічні цілі формування особистісних властивостей професіоналів, таких як професійна готовність до проектного моделювання задач судноводія або судового механіка, професійна культура математичного моделювання оптимізаційних процесів і ін.

У науці досить добре вивчена готовність фахівців морської галузі до професійної діяльності, яка розвивається засобами загальнонаукових дисциплін; готовність до інженерно-проектної діяльності; готовність до вибору професії; інформаційно-комп'ютерна готовність морського інженера; потреба в професійно-орієнтованих знань як компонент в структурі готовності майбутнього морського фахівця до професійної діяльності; соціально-професійна готовність; професійні переконання курсантів морських вузів в складі готовності до професійної діяльності; готовність до самоосвіти і практичного застосування математичних знань; готовність морських фахівців до діяльності в критичних ситуаціях професійного ризику.

Система професійно орієнтованого навчання дисциплін математичного циклу, спрямована на формування дидактичних принципів відбору змісту з метою розвитку інтелектуальної культури майбутнього фахівця морської галузі при засвоєнні математики і математичних методів, принципів наступності, структурності, системної диференціації. Успішність в оволодінні студентами

знань і, зокрема, математичних, багато в чому залежить від сформованості у них пізнавального інтересу. Інтерес впливає на розвиток особистості, на формування світогляду, переконання, свободу у виборі засобів і цілей діяльності. Однак взаємозв'язок мотивації в оволодінні методами математичного моделювання і розвитком професійної компетентності фахівців морського флоту мало вивчена.

Інноваційні освітні технології все більше відповідають вимогам часу і дають можливість підготувати майбутніх фахівців на основі «комплексу компетенцій». Однак, повністю вивчені питання про склад і структуру готовності фахівців морської галузі в професійній і конкурентної діяльності. У зв'язку з цим об'єктивно існує суперечність між зростаючою важливістю у сучасному світі підготовки фахівців морського флоту як фактору їх конкурентоспроможності і станом педагогічної діяльності в області вдосконалення математичної підготовки сучасних морських фахівців до конкурентної професійної діяльності. Важливу основу освіти фахівців морської галузі відіграють такі дисципліни математичного циклу як лінійна алгебра, аналітична геометрія, лінійне програмування, сферична геометрія. Процес навчання майбутніх фахівців морських спеціальностей математики буде професійно орієнтованим на конкретну професійну діяльність, якщо: - в систему цілей ввести математичну готовність до конкурентної діяльності як інтелектуально-професійної компетентності; - предметний зміст математичних дисциплін наповниться профорієнтаційної функцією і відбиратися у відповідності дидактичним принципам математичного моделювання професійних завдань, реальних ситуацій професійної діяльності. В основі навчання курсантів повинен бути диференційно-інтегральний підхід до вивчення математики та суміжних дисциплін.

Математична готовність до професійної діяльності майбутніх фахівців морської галузі як мета процесу вивчення математики та суміжних дисциплін, складається взаємозв'язками чотирьох компонентів: змістовно-процесуального, мотиваційно-цільового, морально-комунікативного та конкуренто-професійного, кожен з яких має три рівні розвитку: перший рівень - загальнокультурний; другий рівень - загально технічний; третій рівень - професійно-орієнтований. Всі три рівня розвитку кожного з компонентів «готовності» знаходяться в динаміці безперервних зв'язків і взаємної

обумовленості. Завдання формування математичної готовності до майбутньої діяльності здійснюється через її функції в структурі професійної підготовки фахівця морської галузі в цілому. Загальнонаукова функція забезпечує виконання загальних вимог до математичної підготовки, інваріантних до інженерної освіти будь-якого напрямку які пред'являються до випускників вишів. Профорієнтаційна функція забезпечує взаємозв'язок математики з блоком спеціальних дисциплін професійної підготовки фахівця морської галузі і детермінує відбір їх змісту відповідно до принципу міжпредметного математичного моделювання. Соціокультурна функція дозволяє створити базу для майбутньої професійної мобільності випускника, вміння навчатися впродовж життя, що забезпечує конкурентоспроможність майбутнього фахівця в професійній діяльності.

Формування здобувача освіти в процесі навчання майбутнього фахівця у морському вищому навчальному закладі носить поетапний характер. На першому етапі формується математичний загальнокультурний рівень, орієнтований на випускника закладу загальної середньої освіти, який володіє базовим курсом математичної освіти. Перший етап формування математичної готовності вимагає від викладача особистісно-орієнтованого підходу, так як відмінності, які існують в загальнокультурному математичному рівні, ускладнюють перехід курсантів-першокурсників на більш високий, загально технічний рівень. На другому етапі формується загально технічний рівень математичної готовності, орієнтований на отримання відповідних професійних і особистісних компетенцій. На цьому етапі формуються вміння застосовувати математичні знання для планування і проведення експерименту, побудови математичних моделей реальних процесів, збору, обробки та аналізу результатів експерименту; вміння інтерпретувати дані на основі сучасних математичних методів та обробивши їх отримати необхідну інформацію. На третьому етапі, професійно-орієнтованому, відбувається формування готовності працювати в умовах жорсткої конкуренції на вітчизняному і світовому ринках праці. На цьому етапі відбувається розвиток аналітичних умінь, що сприяють розвитку умінь проектувати та моделювати процеси відповідно до поставлених завдань; формується готовність працювати в колективі; формулювати і вирішувати інженерні проблеми професійної діяльності фахівця морської галузі.

Головним дидактичним засобом формування готовності є професійно-

орієнтоване дидактичне середовище, яке забезпечує безперервну математичну підготовку, як інтелектуально-професійну компетентність, що включає в себе контроль-навчальний дидактичний комплекс когнітивного фронтального контролю; моделювання ситуацій професійної діяльності; науково-дослідницьку роботу з курсантами. Спрямованість процесу навчання математики на професійні компетенції забезпечується принципом міжпредметного математичного моделювання. Принцип міжпредметного математичного моделювання є інтегруючим у системі принципів професійно орієнтованого процесу навчання (наступності, структурності, диференціації знань). Він полягає не тільки у виборі розділів математики, що мають найбільш значиму професійну спрямованість, але і реальну можливість міждисциплінарних зв'язків. Цей принцип визначає можливість професійної орієнтації математики та суміжних дисциплін і їх інтеграції не тільки в спеціальні дисципліни, а й в сферу професійної діяльності.

Реалізація принципу міжпредметного математичного моделювання має на меті розвиток професійних компетенцій фахівця через процес засвоєння математичних знань, умінь встановлювати міжпредметні, міждисциплінарні, міжсистемні зв'язки, необхідних під час вирішення нестандартних евристичних професійних завдань. Формування у курсантів логічних, алгоритмічних, а також комбінаторних схем мислення сприяє формуванню їх організаторських навичок розумової праці: планування своєї професійної діяльності, пошуку раціональних шляхів її виконання, критичної оцінки результатів (як професійних компетенцій). Принцип міжсистемного математичного моделювання визначає оптимальну спиралевидну структуру побудови змісту, оскільки дозволяє природним чином відтворювати повторення на вищому рівні знань і уявлень, встановлювати нові зв'язки між вже засвоєними знаннями, здійснювати міжсистемне моделювання. У зв'язку з цим, матриця причинно-наслідкових зв'язків теоретичних і практико-орієнтованих розділів математики дозволяє оптимально структурувати зміст навчального матеріалу.

Процес формування у майбутніх фахівців морської галузі математичної готовності високого рівня найбільш ефективно протікає під час навчальної та науково-дослідницької діяльності, концентруючи зв'язку між спеціальними предметами, що входять в цикл підготовки фахівців морської галузі.

Математична підготовка майбутнього фахівця морської галузі буде фундаментальною в вищій освіті в цілому, якщо інтеграція змісту

математичних і професійно-спеціальних знань здійснюватися на основі спеціальних, фахових знань, що забезпечить процесу навчання математики професійної спрямованості. Це дозволяє розглядати питання про математичну підготовку як фундаментальної в аспектах змісту, мотивації, засобів і методів, інноваційних технологій. Фундаментальна математична підготовка може розглядатися, зокрема, як сукупність математичних методів, що складають основу загально методологічних, системних методів практично у будь-якій області науки і практики, які визначають аналітичне, критичне мислення випускника морського вишу, його конкурентоспроможність і попит на ринку праці. Звідси, основними цілями математичної освіти є: фундаментальна підготовка з математики, як основа міждисциплінарного синтезу, формування навичок математичного моделювання та розвитку готовності випускника до професійної діяльності.

Проведений аналіз сучасних тенденцій у професійній освіті, дозволяє зробити висновок: готовність здобувача професійної освіти до конкурентної професійної діяльності слід розглядати як інтелектуальну професійну компетенцію, яка формується в процесі навчання математики у вищому навчальному закладі.

Зміст математичної підготовки фахівця морської галузі значно відрізняється від математичної підготовки фахівців інших напрямків. Фахівцю морської галузі для виконання своїх безпосередніх функцій, для організації перспективного планування завдань судна, потрібні вміння концептуального аналізу, передбачення, професійного аналітичного мислення, математичного моделювання. Математичне моделювання суднових ситуацій з використанням пакетів прикладних програм сучасної комп'ютерної техніки дозволяє вдосконалити збір та обробку інформації, врахувати велике число різноманітних характеристик, аналізувати різні варіанти практичної діяльності, визначити оптимальні рішення, що забезпечують найбільшу ефективність конкретної діяльності на борту та обґрунтувати цей вибір. Ця обставина не можна не враховуватися при постановці цілей математичної підготовки фахівця морської галузі. Особлива увага приділяється таким розділах математики як лінійна алгебра, аналітична геометрія, дискретна математика, основи оптимального управління, зміст яких дозволяє найбільш успішно формувати професійну компетентність в організації перспективного планування деяких роботи судна.

Тому під математичною підготовкою фахівця морської галузі розуміється складний системний психічний феномен, що визначає функціональну потребу професійно орієнтованих математичних знань і математичних методів аналізу та оптимізації процесів і явищ виробничої практики, що забезпечують конкурентоспроможність професійної діяльності в цілому.

Пізнавальний інтерес виконує інтеграційні функції. Мотиваційну, завдяки якій формується позитивне ставлення до засвоєння знань, прагнення домагатися успіху. Гностичну, яка проявляється в реалізації потреби в застосуванні знань. Інформаційну, яка визначає ставлення до досліджуваних явищ, до сутності об'єкта інтересу. Систематизуючу, що забезпечує участь інтересу у формуванні системних знань. Світоглядну, яка формує соціально-цільову установку при засвоєнні знань. Діяльнісної, яка показує динаміку діяльності, емоційне ставлення і результативність. Варіативну, що сприяє формуванню нових способів діяльності, ставлення до пізнавальної діяльності в цілому. Оціночну, яка забезпечує адекватну самооцінку особистості і суспільне визнання або невизнання.

У зв'язку з цим, за методологічну основу формування професійного пізнавального інтересу доцільно прийняти діяльнісний, системний, диференційно-інтегральний підходи, які дозволяють диференціювати проектовану математичну підготовку фахівця морської галузі до конкурентної професійної діяльності в модель компетенцій у взаємозв'язках компонентів: змістовно-процесуального, мотиваційно-цільового, морально комунікативної, конкуренто-професійного. Змістовно-процесуальний компонент включає систему математичних знань, умінь їх використанні при вирішенні професійно значущих завдань. Його структура може бути представлена на трьох якісно різних рівнях. Перший рівень – загальнокультурний: курсант виділяє основні поняття; вміє застосовувати алгоритми рішень типових задач; володіє обчислювальними навичками. Другий рівень – загально технічний: встановлює зв'язки між різними розділами курсу математики; аналізує різноманітні, пов'язані функціонально, поняття; узагальнює алгоритми на широке коло завдань; розуміє інтеграційний потенціал курсу математики. Третій рівень – професійно-орієнтований: студент уміє структурувати інтеграційні поняття однорідно-простими, виділяти частини цілого; використовує математичний апарат для аналізу в навчально-дослідних цілях: завдання нелінійного програмування, застосування математичного апарату в суміжних дисциплінах, таких як

теоретична механіка, фізика. Мотиваційно-цільовий компонент виражає прагнення до засвоєння математичних знань, їх застосування в майбутній професійній діяльності. Курсанти володіють знаннями, проявляють особливий інтерес до математичних методів, які дозволяють їм моделювати ситуації, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю. Це орієнтує студентів на активне мотивоване оволодіння цілісною системою математичних знань, формує потребу в умінні здійснювати планування, самоорганізацію і самоконтроль в процесі вивчення математики. Можливість трансформувати навчальну інформацію в систему професійних знань, є основним мотивом успішного освоєння курсу математики. На першому рівні студент відчуває інтерес до вивчення курсу математики, як основи загальнонаукових та спеціальних знань. На другому рівні – відчуває потребу у вивченні математичних теорій. На третьому рівні – захоплений можливістю трансформувати навчальну інформацію в систему загально технічних знань; упевнений в необхідності продовження математичної освіти. Морально-комунікативний компонент математичної підготовки визначається соціально-значущими якостями особистості: орієнтованістю на результат, системністю мислення, цілеспрямованістю, яскраво вираженими якостями лідера, уважністю, акуратністю, здатністю приймати рішення, комунікабельністю. На першому рівні курсант усвідомлює недостатність знань для успішної навчальної діяльності для опанування загально технічних і спеціальних дисциплін. На другому рівні – розуміє необхідність розширення математичних знань для актуалізації особистісних функцій: креативності, оцінки наслідків прийнятих рішень. На третьому рівні – переконаний, що високий рівень математичної підготовки дозволяє швидко освоювати нову область діяльності, має досвід особистісної саморегуляції в умовах прийняття рішень. Особливого значення набуває конкуренто-професійний компонент математичної підготовки, в якому математичні знання інтегровані з їх прикладними аспектами. На першому рівні студент розуміє універсальність математичних методів. На другому рівні – застосовує методи аналізу і оптимізації для вирішення загально технічних задач; вміє прогнозувати результати навчально-дослідницької діяльності. На третьому рівні – активно використовує математичні методи для збору, обробки та зберігання інформації; володіє професійним тезаурусом; створює і аналізує моделі виробничих завдань.

На цій основі формуванню математичного аспекту професійної підготовки відповідають три етапи. На першому етапі формується

математичний загальнокультурний рівень, орієнтований на випускника закладу загальної середньої освіти, який володіє базовим курсом математики. На другому етапі формується загально технічний рівень математичної підготовки, орієнтований на отримання відповідних професійних і особистісних компетенцій. На цьому етапі формуються вміння застосовувати математичні знання для планування і проведення експерименту, будувати математичні моделі реальних процесів, виконувати збір, обробку та аналіз результатів експерименту; вміти інтерпретувати данні, вміти на основі сучасних математичних методів обробити їх та витягти з них максимум інформації. На третьому професійно-орієнтованому етапі відбувається формування майбутніх фахівців, готових працювати в умовах жорсткої конкуренції на вітчизняному і світовому ринках, які володіють необхідними знаннями і здатних доводити розробки до реалізації. На цьому етапі відбувається розвиток логічного і асоціативного мислення; формується готовність працювати в колективі.

Розглянемо на прикладі, як математична підготовка впливає на можливість використання інформаційних технологій для вирішення подібних прикладних завдань, з якими майбутній фахівець морської галузі може зіткнутися.

Транспортні Витрати			
	Порт1	Порт2	Порт3
Елеватор1	20	15	25
Елеватор2	18	22	14
Елеватор3	8	11	30

Отже, завдання: морська компанія, яка займається перевозками насипних вантажів, підписала договір на транспортування до 3 портів зерна у

відповідності: 1000т, 1200т та 560т. Зерно може бути відвантажено з 3 елеваторів. На кожному з елеваторів є гранична кількість зерна, відповідно 800, 2000 та 1600т. Порти та елеватори розташовані у різних місцях і відстань між ними не вказана, але існує таблиця витрат транспортування 1т зерна з елеваторів до відповідних портів. Необхідно розрахувати, з якого елеватору доставляти вантаж до вказаних портів таким чином, щоб виконались умови договору на транспортування зерна у порти при цьому витрати на транспортування були мінімальними.

Розв'язання цієї задачі ґрунтується на опануванні курсантом базового та загально-технічного рівнів, які дають змогу логічно та послідовно скласти

алгоритм вирішення завдання. По-перше, повинен використовувати математичні знання з складання систем рівнянь та способів їх рішень, а по-друге, оволодіти знаннями інформаційних технологій, які дозволяють прискорити процес пошуку рішення завдання. Для пошуку рішення курсант може використовувати знання з курсу інформаційних технологій, а саме, використання табличного редактору Excel для вирішення прикладних завдань. Алгоритм вирішення вищезгаданого завдання наступний:

1. Привести дані задачі до табличного вигляду (Малюнок 1):

	Порт1	Порт2	Порт3	Наявність вантажу	Форм ресурс
Елеватор1				800	0
Елеватор2				2000	0
Елеватор3				1600	0
Вантаж за договором	1000	1200	560		
Формули для вантажу	0	0	0		
Транспортні Витрати					
	Порт1	Порт2	Порт3		
Элеватор1	20	15	25		
Элеватор2	18	22	14		
Элеватор3	8	11	30		
Витрати	0				

Малюнок 1

2. Визначаємось з матрицею пошукових даних – помаранчевий діапазон

3. Складаємо формули для контролю вантажу у кожному порту та формули для контролю ресурсів зерна на елеваторах - блакитний та жовтий діапазон

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + x_3 = 800 \\ x_4 + x_5 + x_6 = 2000 \\ x_7 + x_8 + x_9 = 1600 \\ x_1 + x_4 + x_7 = 100 \\ x_2 + x_5 + x_8 = 1200 \\ x_3 + x_6 + x_9 = 560 \\ \sum_{i=1}^n x_i * t_i = \min \\ x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \text{ та цілі числа} \end{array} \right.$$

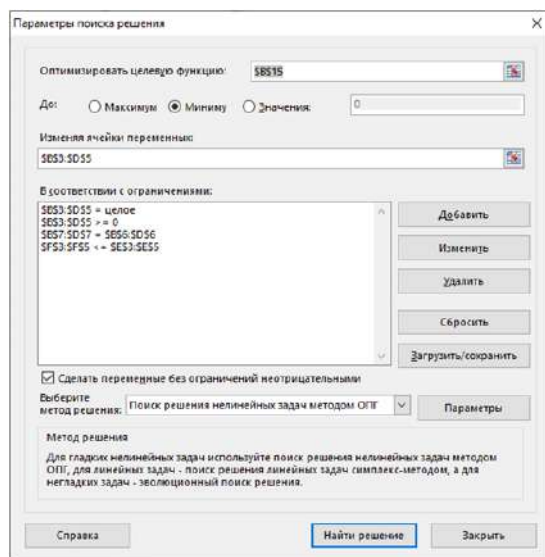
4. Складаємо цільову формулу- формулу витрат – червона комірка

Математична модель рішення задачі має такий вигляд (Малюнок 2):

де x_1 - x_n – вантаж, який необхідно перевезти з елеваторів до портів, t_i -витрати на транспортування

5. Далі, використовуючи модуль Excel «Пошук рішення» (Малюнок 3) та заповнивши відповідні параметри, ми знайдемо вирішення нашої задачі. Вказуємо адресу цільової комірки, адреси змінних, які ми шукаємо, а також вносимо наші обмеження згідно з умов. Запускаємо модуль і отримуємо рішення (Малюнок 4)

Таким чином, базові знання математики, в цілому, є запорукою повноцінного використання інформаційних технологій, що гарантує підготовку майбутнього високо професійного фахівця морської галузі



Малюнок 3

	Порт1	Порт2	Порт3	Наявність вантажу	Форм ресурс
Елеватор1	0	600	0	800	600
Елеватор2	0	0	560	2000	560
Елеватор3	1000	600	0	1600	1600
Вантаж за договором	1000	1200	560		
Формули для вантажу	1000	1200	560		
Транспортні Витрати					
Элеватор1	20	15	25		
Элеватор2	18	22	14		
Элеватор3	8	11	30		
Витрати	31440				

Малюнок 4

Принцип математичного моделювання є інтегруючим в системі принципів професійно орієнтованого процесу навчання. Він полягає не тільки у виборі розділів математики які мають найбільш значиму професійну спрямованість, але і реальну можливість міждисциплінарних зв'язків. Цей принцип визначає можливість професійної орієнтації математики і її інтеграції не тільки в сферу змісту спеціальних дисциплін, а й в сферу професійної діяльності. Реалізація принципу математичного моделювання має на меті розвиток професійних компетенцій фахівця через процес засвоєння математичних знань в системі освіти, яка визначається рівнем сформованих в

процесі навчання умінь встановлювати міждисциплінарні зв'язки і цілеспрямовано використовувати їх для генерації нових знань і понять, затребуваних під час вирішення нестандартних професійних завдань. Так як вміння критично і логічно мислити є необхідною якістю будь-якого сучасного фахівця з вищою освітою, то продуктивність і критичність мислення і сприйняття, логічна повноцінність аргументації, всебічний розвиток розумових здібностей можуть бути реальним результатом математичної підготовки курсантів. Формування у них логічних, алгоритмічних, а також комбінаторних схем мислення сприяє формуванню їх організаторських навичок розумової праці: планування своєї професійної діяльності, пошуку раціональних шляхів її виконання, критичної оцінки результатів. Принцип математичного моделювання визначає оптимальну спіралевидну структуру побудови змісту, оскільки дозволяє природним чином виробляти повторення на вищому рівні знань і уявлень про математичні структури, встановлювати нові зв'язки між уже засвоєними знаннями.

Тому зміст навчального предмета повинно являти собою єдине ціле як з ідеями, так і за методами його викладання. Матриця причинно-наслідкових зв'язків теоретичних і практико-орієнтованих розділів математики дозволяє оптимально структурувати зміст навчального матеріалу. Процес формування у майбутніх фахівців морської галузі фундаментальної математичної підготовки високого рівня найбільш ефективно протікає під час навчальної та науково-дослідної роботи курсантів, концентруючи зв'язку між спеціальними предметами. Фактором ефективності професійно орієнтованого навчання математиці в морському вузі, є дидактичний принцип математичного моделювання відбору змісту розділів математики. Цей принцип є інтегруючим в системі дидактичних принципів професійно орієнтованої системи навчання. Він забезпечує не тільки міждисциплінарні зв'язки, а й можливість опису реальних процесів діяльності в математичних моделях професійного середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабаян П.Д., Горелова О.В. К вопросу эффективного распределения экспортных грузопотоков зерна между портами Украины [Текст] / П.Д. Бабаян, О.В. Горелова // Міжвузівська науково-практична конференція «Економічні та

соціально-правові парадигми розвитку Придунав'я», Україна, Ізмаїл, 2017, с. 19-23.

2. Галайко Ю.А. Психолого - педагогічні передумови навчання математичним дисциплінам студентів менеджерських спеціальностей / Ю.А. Галайко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. Збірник наукових робіт. – Вип.23. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2005. – С.35-39.

3. Желавський О.Б. Сучасні аспекти методики викладання вищої математики студентам економічних спеціальностей вищих навчальних закладів., Науковий вісник Ужгородського національного університету, 2018. – 48с.

4. Крилова Т.В., Гулеша О.М., Орлова О.Ю. Удосконалення методів навчання математики студентів нематематичних спеціальностей // Матеріали міжнар. наук.-метод. конф. «Проблеми математичної освіти» (ПМО-2010), м. Черкаси, 24-26 листопада 2010 р. – Черкаси: Від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2010 – С. 236-237.

5. Рендюк С., Вища математична освіта в сучасних умовах і інноваційні технології. Витоки педагогічної майстерності. Випуск 9. Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка, 2012. – 217-222 с.

6. Решение транспортной задачи в excel с примером и описанием [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://exceltable.com/otchety/reshenie-transportnoy-zadachi>

7. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. Посіб. – К.:Вища школа, 2005.-239 с.

8. Сутність транспортних задач та методи їх вирішення [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://pidruchniki.com/12560607/ekonomika/sutnist_transportnih_zadach_metodi_virishennya

УДК 614.8.084

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ
НА ПРИРОДНІ ЯВИЩА ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

Федоренко Анна Вікторівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри загальнонаукових дисциплін

ann.v.fedorenko@gmail.com

Перчемлі Ірина Федорівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат історичних наук,

доцент кафедри гуманітарних дисциплін

perchemliif017@gmail.com

Величезна маса вод Світового океану формує клімат планети, служить джерелом атмосферних опадів. Більше половини кисню надходить в атмосферу з океану, і він же регулює зміст вуглекислоти в атмосфері, поглинаючи її надлишок. Протягом останніх десятиліть знаменуються посиленням антропогенних впливів на морські екосистеми, що призводять до забруднення морів і океанів, що стало найважливішою міжнародною проблемою. Складно переоцінити доцільність охорони океану і розвиненого в ньому житті від забруднень токсичними речовинами. Значної шкоди морському середовищу і гідробіонтів, які живуть в ній, наносять токсичні викиди суднових дизелів. Останні три десятиліття ХХ в. і перше десятиліття ХХІ ст. характеризуються бурхливим розвитком морського судноплавства. Однак, одночасно з удосконаленням конструкцій та з метою підвищення потужних показників суднових дизелів збільшується кількість шкідливих викидів з відпрацьованими газами (ВГ), що роблять негативний вплив на стан навколишнього середовища [1].

Більше 80% товарів, які споживаються по всьому світу, перевозяться морським транспортом, що робить судноплавство двигуном світової економіки. Щорічно більше 52 000 суден, які перетинають океанські торгові маршрути, спалюють більше 2 мільярдів барелів мазуту. Важкий мазут містить концентрації сірки в 1800 разів вище, ніж дизельне паливо, що спалюється на магістралях США. За останніми нормативами Європи і штату Каліфорнія допустимий вміст сірки в дизельному паливі - не більше 0,001%.

Вплив судів на навколишнє середовище відбувається відразу по декількох каналах:

- морські та річкові судна забруднюють біосферу відходами, які отримуються в результаті експлуатаційної діяльності;
- забруднення відбувається в результаті аварійних подій, під час яких відбувається викид токсичних вантажів (в більшій частині, нафти і нафтопродуктів);
- відбувається викид парникових газів;
- шумове забруднення;
- злам і затоплення суден несуть в собі колосальний збиток для навколишнього середовища.

Вихлопні гази з суден вважаються значним джерелом забруднення повітря. Це пояснюється величезною потужністю суднових двигунів, внаслідок чого вони споживають велику кількість палива в вигляді мазуту, який, як відомо, має дуже високий вміст сірки.

Забруднення повітря суднами проводиться дизельними двигунами (Рис. 1), які спалюють масло з високим вмістом сірки, також відоме як бункерне масло, яке виробляє двоокис сірки, оксид азоту та частки, а також монооксид вуглецю, діоксид вуглецю і вуглеводні. Вихлоп дизельного палива був класифікований ЕРА як ймовірний канцероген людини. Серед загального обсягу глобальних викидів в атмосферу викиди суден складають від 18 до 30% оксиду азоту і 9% оксидів сірки. [1] Сірка створює кислотний дощ, який завдає непоправної шкоди навколишньому середовищу.





Рис. 1. Серед загального обсягу глобальних викидів в атмосферу викиди суден складають від 18 до 30% оксиду азоту і 9% оксидів сірки.

Концентрація окису азоту і двоокису сірки відбувається, в основному, поблизу від джерел забруднення, що говорить про локальний характер впливу на навколишнє середовище (Рис. 2).

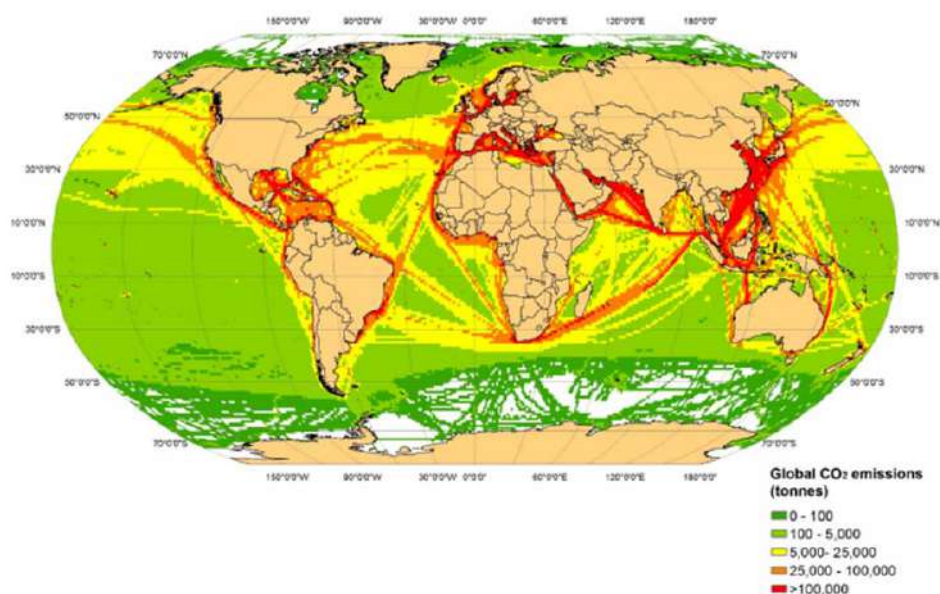


*Рис. 2. Розподіл викидів CO₂ від загального обсягу перевезень (міжнародний + внутрішній + промисел) на 2015 рік.
У 2015 році на судно вийшло 932 млн.т CO₂.*

Що стосується дрібнодисперсного пилу, який утворюється при викидах, то він забруднює атмосферу на набагато більш великих територіях, ніж всі інші компоненти судових вихлопів.

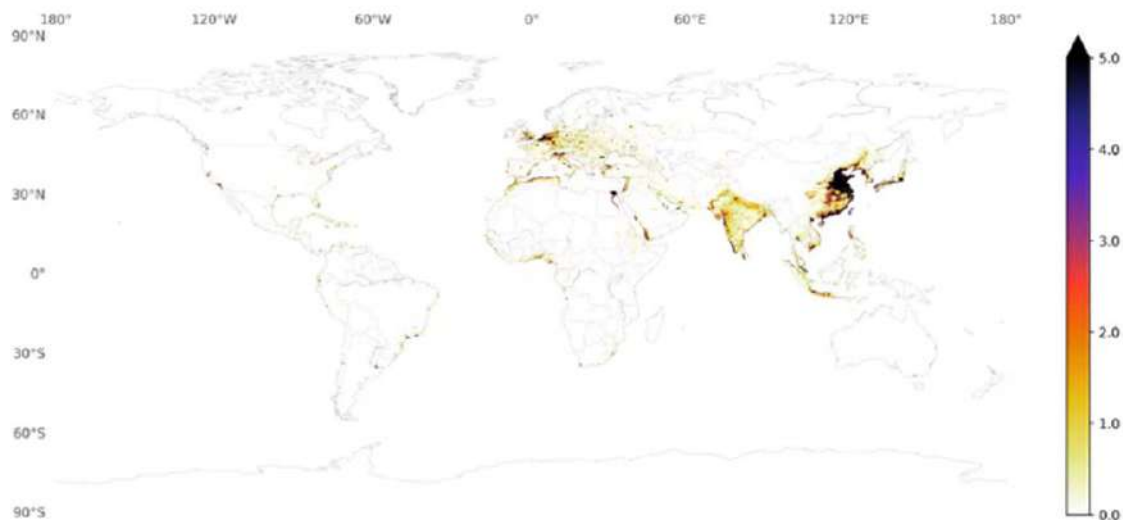


Рис. 3. Прогнозована передчасна смертність від раку легень і серцево-судинних захворювань через забруднення сірки від суден у 2020 році, якщо викиди НЕ будуть скорочені. Дослідження Джеймса Віндбрека, Джеймса Корбетта та інших дослідників, CC BY-SA

Відомо, що інгаляційне вплив сірки викликає проблеми з диханням і навіть збільшує ризик серцевого нападу. Частки сірки, що надходять з палива корабля, спочатку протягом тижня охолоджують атмосферу. Завдяки своєму крихітному розміром, вони проникають в легені і кровоток, в результаті чого кровоносні судини згущуються і зростає ризик розвитку раку легень, респіраторних захворювань та інсульту [2]

Недавнє дослідження, проведене вченими Університету Вашингтона, показало, що результати вивчення ситуації над транспортними шляхами в Індійському океані і Південно-Китайському морі свідчать про те, що в цих районах частота освіти блискавок в два рази більше, ніж зазвичай (Рис. 4). Згідно з дослідженнями, аерозольні частинки, які знаходяться у вихлопних газах судна, впливають на грозові хмари.

Результати цих досліджень надають докази того, що людство змінює утворення хмар на постійній основі. Утворення хмар впливає на опади і змінює клімат [5].

Верхня карта показує річну середню щільність блискавки з роздільною здатністю близько 10 кілометрів (6 миль), з 2005 по 2016 рік. На нижній карті показані викиди аерозолів з суден, які перетинають маршрути в Індійському океані і Південно-Китайському морі від 2010 року.

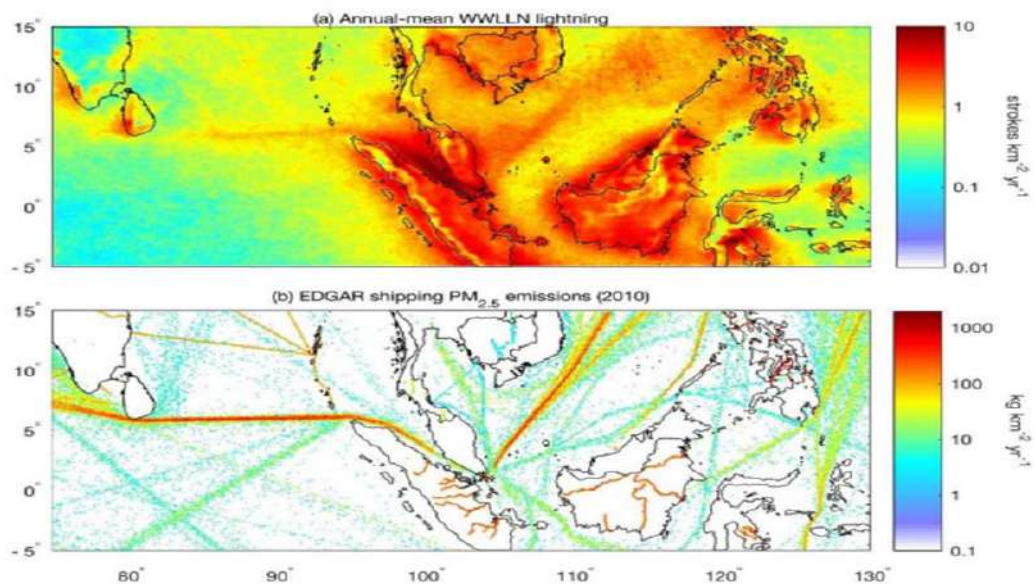


*Рис. 4. Вихлопні гази судів провокують утворення блискавок
Шумове забруднення*

За останній час спостерігається тривожний зростання кількості шумових забруднень (Рис. 5), викликаних судноплавством і іншою людською діяльністю. Шум, створюваний суднами, може поширюватися на великі відстані, і ті гідробіоти, які для орієнтування, спілкування та годування покладаються на звук, в значній мірі страждають від шумового забруднення. Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин (Боннська конвенція) визначила шум як потенційну загрозу для гідробіотів. Порушення здатності китів спілкуватися один з одним є крайньою загрозою і впливає на їх здатність виживати.



*Рис. 5. Шумове забруднення судном.
Злам і затоплення суден*

Морські ссавці, такі як кити і ламантини, ризикують зіткнутися з кораблями, внаслідок чого тварини гинуть. Наприклад, при швидкості судна 15 вузлів ймовірність того, що зіткнення стане смертельним для кита, становить 79%.

До твердих відходів, які утворюються на судні, відносяться скляні, паперові, картонні, алюмінієві, пластмасові та сталеві банки. Такі відходи, потрапляючи в океан, стають сміттям і представляють серйозну загрозу для водних організмів. Близько 75% твердих відходів спалюються на борту, і попіл зазвичай скидається у воду. Морські ссавці, риби, морські черепахи і птахи дуже часто піддаються пошкодженням від контакту з пластмасою та іншими твердими відходами, які скидаються з круїзних суден. На великому круїзному судні протягом однотижневого круїзу утворюється близько 8 тонн твердих відходів. Було підраховано, що 24% твердих відходів, які утворюються на суднах по всьому світу (за вагою), надходить від круїзних суден. Велика частина сміття круїзного судна обробляється на борту (спалюється або подрібнюється) для подальшого скидання за борт.

Також слід звернути увагу на той факт, що в процесі зламу суден відбувається викид важких металів у навколишнє середовище, розбитий на дрібні шматочки пластик, який залишається після зламу кораблів, потрапляє в воду, створюючи ще більшу стурбованість на предмет забруднення світового океану пластиком. (Рис. 6)



Рис. 6. Затоплення та злам суден.

Від 3,5 до 4% всіх викидів (у першу чергу, вуглекислого газу), які поглиблюють процес зміни клімату, зроблені судами. [3]. У квітні 2018 року

стало відомо, що Міжнародна морська організація, ООН, регулююча глобальне судноплавство, розробляють нові правила, які стосуються обмеження викидів парникових газів суднами до 2050 року [4].

Таким чином, екологічна небезпека суден представлена двома складовими - експлуатаційної і аварійної. Дуже важко сказати, які з них найбільш небезпечні для навколишнього середовища. Забруднення, які 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 гідробіонтів, а при експлуатаційних забрудненнях відбувається хронічне отруєння всієї водної екосистеми. З огляду на масштаби ризиків і збитків, нанесених водному середовищі, урядами багатьох країн світу були прийняті належні резолюції для захисту океанічного оточення, і що навіть круїзні конгломерати повільно і неухильно почали розуміти важливість і необхідність збереження водної екосистеми, питання судноплавства і зв'язані з ним екологічні проблеми вимагають більшої уваги і зусиль на втраті всіх країн.

Перед обличчям кліматичного ризику морська індустрія прийняла прискорену програму екологічної стійкості, щоб прискорити процес переходу енергії до більш чистих джерел палива.

1 січня 2020 року набере чинності новий регламент Міжнародної морської організації (ІМО), згідно з яким обмеження сірки в мазуті судів з 3,50% до 0,5% вступить в силу. [6] Це буде одним з найдраматичніших змін в паливному регулюванні, які коли-небудь будуть здійснені, і, як очікується, принесуть значні вигоди для здоров'я людини і навколишнього середовища. З іншого боку, очікується збільшення витрат на паливо.

Декарбонізація судноплавства може стати рушійною силою екологічного розвитку в усьому світі. Падаюча вартість чистих технологій з нульовим викидом вуглецю підвищує конкурентоспроможність виробництва екологічно чистих альтернативних видів палива. Рішучі колективні дії в сфері судноплавства можуть підвищити впевненість постачальників майбутніх видів палива в тому, що сектор рухається в цьому напрямку. Це призведе до збільшення попиту на паливо з нульовим викидом через ланцюжок поставок. Це також може стати важливим важелем для змін в іншому важкодоступному

секторі, прискорюючи тим самим більш широкий енергетичний перехід.

Нове морське паливо, отримане з великих невикористаних поновлюваних ресурсів, також може принести значні вигоди для розвитку. Порти і морські перевезення вже лежать в основі економічного зростання багатьох країн; якщо судноплавство стає надійним джерелом попиту на паливо з нульовим рівнем викидів, воно може стимулювати інвестиції в енергетичні проекти в країнах, що розвиваються і країнах із середнім рівнем доходу. [7]

Діяльність морських організацій щодо скорочення кількості парникових газів з суден

Різні відповідні заходи проводяться в ІМО. Вони охоплюють додаток до міжнародних зусиль з боротьби з викидами парникових газів і первісну стратегію скорочення викидів парникових газів з суден, прийняту у квітні 2018 року. У стратегії викладаються бачення і рівні амбітності міжнародного судноплавства. У концепції говориться, що ІМО зберігає прихильність скороченню викидів парникових газів в міжнародному судноплавстві та у терміновому порядку прагне до їх якнайшвидшого згортання у нинішньому столітті.

Первісна стратегія ІМО передбачає скорочення викидів вуглекислого газу в розрахунку на одну транспортну роботу (вуглеводоємність), в середньому по міжнародному судноплавстві мінімум на 40 відсотків до 2030 року, докладати зусиль для досягнення наступних цілей 70 відсотків до 2050 року у порівнянні з 2008 роком. Важливо відзначити, що вперше стратегія спрямована на скорочення загальних щорічних викидів парникових газів не менше ніж на 50 відсотків до 2050 року в порівнянні з 2008 роком, водночас, докладати зусилля до їх поетапного скорочення. Згідно з Концепцією, для досягнення скорочення викидів вуглекислого газу відповідно до цілей Паризької угоди. [8]

Технічні та експлуатаційні заходи щодо підвищення енергоефективності як нових, так і існуючих суден, такі як оптимізація та скорочення швидкості, розробка надійних керівних принципів щодо життєвого циклу "парникових газів" і вуглеводоємності для всіх видів палива з метою підготовки до використання альтернативних видів палива з низьким рівнем викидів вуглецю і нульовим рівнем викидів вуглецю, портова діяльність і стимули для початківців перевізників, були включені, зокрема, в число можливих короткострокових заходів, які повинні бути додатково опрацьовані й погоджені державами-членами в період 2018-2023 років. [8]

Інноваційні механізми скорочення викидів, можливо, включаючи ринкові заходи, для стимулювання скорочення викидів парникових газів, були включені в число середньострокових заходів, які повинні бути прийняті після 2030 року, в кінцевому підсумку приведуть до використання нульового рівня викидів вуглецю або без викопних видів палива, з тим щоб створити умови для потенційної декарбонізації судноплавного сектора в другій половині століття.

Ще однією подією у сфері регулювання є схвалення в жовтні 2018 року програми подальших дій початкової стратегії ІМО щодо скорочення викидів парникових газових викидів з суден до 2023 року, включаючи розгляд конкретних пропозицій щодо кандидатів на короткострокові заходи та остаточне доопрацювання процедури для оцінки впливу на держави, починаючи з 2019 г. [9] Подальші зміни включають здійснення в етапи виконання вимог ІМО з енергоефективності, які мають обов'язкову юридичну силу і застосовні до морської галузі з 2013 року. Наприклад, енергоефективність конструкторський індекс встановлює стандарти для нових суден і відповідні експлуатаційні заходи з енергоефективності для існуючих суден [10]. На сімдесят четвертій сесії в травні 2019 року, Комітет із захисту морського середовища ІМО домовилися перенести вимоги по етапу III з 2025-2022 роки для деяких типів суден і була затверджена фаза III ставки скорочення для контейнеровозів, які засновані на різні категорії розмірів (скорочення до 50 відсотків до 2022 року для найбільших суден). [8] На додаток до технічних і оперативних заходів ІМО вже кілька років обговорює паралельно ринкові заходи про скороченню викидів в міжнародному судноплаванні. Однак до цього часу ніякої угоди досягнуто не було [11]. У 2014 році, у зв'язку з розбіжностями, офіційне обговорення про ринкові заходи в області морського середовища діяльність Комітету захисту була припинена.

Тема була знову розглянута на нарадах міжсесійної робочої групи по скороченню викидів парникових газів з суден в червні та жовтні 2017 року, з включенням в майбутню всеосяжну стратегію ІМО по скорочення викидів парникових газів з суден, як кандидатів на середньострокові заходи, що сприяють стимулюванню споживання альтернативних видів палива. Дійсно, первісна стратегія ІМО перераховує "нові / інноваційні механізми скорочення викидів", можливо, включаючи ринкові заходи щодо стимулювання скорочення викидів парникових газів серед можливих середньострокових заходів [12].

Крім того, в ході своєї сімдесят четвертої сесії Комітет прийняв наступні заходи:

- прийняв рішення приступити до проведення четвертого дослідження ІМО з парникових газів, яке, як очікується, буде опубліковано восени 2020 року і включатиме в себе кадастр поточних глобальних викидів парникових газів, а також відповідні заходи щодо скорочення викидів речовин, що викидаються з суден валовою місткістю 100 брутто-реєстрових тонн і вище, що здійснюють міжнародні рейси, а також звичайних сценаріїв майбутніх викидів в міжнародному судноплавстві (2018-2050 рр.);

- прийняв резолюцію МЕРС.323 (74), що заохочує добровільну співпрацю між портом і судноплавними секторами, щоб сприяти скороченню викидів парникових газів з суден. Це може включати нормативні, технічні, експлуатаційні та економічні заходи в таких ключових галузях, як забезпечення електропостачання на суші (переважно з поновлюваних джерел); безпечне та ефективне бункерування альтернативних видів палива з низьким рівнем викидів вуглекислого газу і нульовим вмістом вуглецю; системи стимулювання, спрямовані на скорочення викидів парникових газів і забезпечення стійкості; і підтримка оптимізації портових заходів, в тому числі сприяння своєчасному прибуттю суден;

- затверджена процедура в чотири етапи оцінки впливу на держави заходів щодо скорочення викидів парникових газів з суден;

- погодився заснувати добровільний багатосторонній донорський цільовий фонд для забезпечення цільового джерела фінансової підтримки заходів щодо технічного співробітництва та нарощування потенціалу в якості підтримки здійснення початкової стратегії ІМО по скороченню викидів парникових газів з суден [13].

Робота ЮНКТАД щодо пом'якшення наслідків зміни клімату та суміжних аспектів стійких вантажних перевезень

З моменту свого створення ЮНКТАД робить внесок в просування сталого перевезення, що включають морський транспорт. Відповідні напрямки діяльності включають сприяння зростанню "блакитних океанів", забезпечення стійкості в портах, низьковуглецеві й екологічно чисті перевезення. Останнім часом, спираючись на зростаючу міжнародну динаміку в області глобальної стійкості та заходів з боротьби зі зміною клімату, ЮНКТАД активувала свої

зусилля щодо забезпечення ефективної інтеграції морського транспорту в принцип потрійного підсумкового результату, спрямованості на досягнення правильного балансу між економічними, соціальними та екологічними цілями цього сектора. Ключовою подією у 2018 році стала угода з іншими установами Організації Об'єднаних Націй, що мають мандат в області транспорту, про те, що ЮНКТАД буде виступати як ведуча організація, що представляє систему Організації Об'єднаних Націй на відповідних обговореннях в рамках глобальної ініціативи "Стійка мобільність для всіх". Це показує визнання ролі ЮНКТАД в сприянні формуванню портфеля стійких транспортних і морських перевезень, а також її здатності використовувати свою велику мережу партнерів по забезпеченню стійкості транспорту. До числа недавніх заходів в цій області відноситься розраховану на кілька років нараду експертів ЮНКТАД з питань транспорту, торговельної логістики та спрощення процедур торгівлі, яке відбулося в Женеві у листопаді 2018 року і було присвячено темі "Стійкі вантажні перевезення на підтримку порядку денного на 20-30 роки в інтересах сталого розвитку". Нарада забезпечила платформу для діалогу з питань політики та експертних дискусій, які прояснили стратегічну важливість стійких вантажних перевезень, включаючи морський транспорт, для досягнення цілей Порядку денного 2030 року. Воно також дало можливість співпрацювати зі Світовим банком та іншими партнерами, які очолюють Коаліцію за лідерство в області вуглецевих цін, головна мета якої полягає в наданні допомоги судноплавному сектору в його переході до енергозберігаючих, екологічно чистих і низьковуглецевих перевезень. У рамках спільної теми "Виклики та можливості глобальної кліматичної політики, що включають потенційні ринкові механізми, що застосовуються в міжнародному судноплаванні" в роботі Наради взяли участь експерти та керівники з промисловості, наукових кіл, банків розвитку, громадянського суспільства й урядів, в тому числі з малих острівних країн, що майорять. Обговорення допомогли підбити підсумки обговорення питань клімату в ІМО і намети можливі шляхи подальшої декарбонізації сектора морського транспорту. Нарада виділила важливість міжнародного судноплавства для світової торгівлі; взаємозв'язок між судноплаством і конфігурацією клімату, необхідність декарбонізації міжнародного судноплавства і план ІМО; а також оперативні технічні та політичні аспекти декарбонізації в міжнародному судноплаванні. Важливо, що нарада підкреслює перспективи країн, що майорять, і потенційні наслідки

деяких ринкових заходів для транспорту і торгівлі Цих країн, зокрема малих острівних держав, що розвиваються. [8]

Паралельно ЮНКТАД поширювала і в деяких випадках застосовувала різні інструменти і засоби, розроблені в рамках проекту технічної допомоги по зміцненню потенціалу розвиваючих країн в області переходу до стійких вантажних перевезень. До їх числа відносяться методологія оцінки недоліків і зміцнення потенціалу в області розробки, розвитку і здійснення стратегій забезпечення стійкості вантажних перевезень і їх фінансування; комплекс заходів з підготовки кадрів і зміцнення потенціалу, що складається з навчальних модулів, тематичних досліджень, добірки матеріалів про передову практику та корисні інформаційні продукти та ресурси; і веб-портал, який полегшує обмін інформацією та формування партнерства. Конкретні приклади використання допомоги ЮНКТАД та отримання відчутних результатів включаються в діяльність по зміцненню потенціалу, здійснюваного в малих острівних розвиваючих державах Карибського басейну. Ця діяльність і допоміжні інструменти планування і прийняття рішень, надані в розпорядження бенефіціарів, допомогли зміцнити потенціал транспортних суб'єктів в цих регіонах і дали їм можливість розробляти та здійснювати стратегії сталого розвитку вантажних перевезень. Ця робота триває і доповнюється, та вже давно надається ЮНКТАД підтримка малим острівним розвиваючим державам, яка спрямована на вирішення унікальних проблем стійкості, обумовлених їх підвищеної економічної, соціальної та екологічної вразливістю. Про це свідчить і активний внесок ОРГАНІЗАЦІЇ в проведення третьої Міжнародної конференції по малим острівним розвиваючим державам в 2014 році, в тому числі за допомогою підготовки доповіді з питань суті, названого "Закриття кордонів: партнерство в інтересах створення стійких і стійких транспортних систем в малих острівних розвиваючих державах, а також в рамках спеціальної програми ЮНКТАД по малим острівним державам, що розвиваються.

Десятиліття наук про океан в інтересах сталого розвитку Організації Об'єднаних Націй 2021-2030 років для розширення знань і поглиблення розуміння зв'язків між океаном і кліматом будуть потрібні додаткові інвестиції в океанічні дослідження, моніторинг і спостереження. Майбутнє Десятиліття наук про океан в інтересах сталого розвитку (2021-2030 рр.), Проголошене Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй [14], яке було також темою двадцятого наради в рамках відкритого процесу

неофіційних консультацій Організації Об'єднаних Націй з питань Світового океану і морського права, що відбувся 10-14 червня 2019 р. могло б допомогти в цьому відношенні, а також мобілізувати дії та підтримку з боку урядів. Його здійснення перевірятиметься Міжурядовою океанографічною комісією Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки та культури. Очікується, що у вересні 2019 міжурядова група експертів зі зміни клімату завершить підготовку спеціальної доповіді про океан і кріосферу в умовах змінного клімату. Разом з тим багато що ще належить зробити для зміцнення зв'язків між діяльністю, пов'язаною з океаном, і кліматичними процесами. Що стосується міжнародних морських перевезень, на які, як уже зазначалося, припадає понад 80 відсотків світової товарної торгівлі (за обсягом), то наука про океан грає імпорту роль в наданні даних та інформації, необхідних для забезпечення безпеки судноплавства, ефективного контролю за дотриманням екологічних норм і реагування, зокрема, на судові інциденти, пов'язані з забрудненням морського середовища. Крім того, науки про океан будуть відігравати ключову роль в розробці ефективних заходів щодо захисту прибережних районів і управління прибережними зонами, а також в оцінці кліматичних ризиків, адаптації та зміцненні опірності морських портів та іншої прибережної транспортної інфраструктури. ЮНКТАД підкреслює важливість наукових даних і фактологічної інформації в контексті наслідків зміни клімату та адаптації до нього для найважливішої прибережної транспортної інфраструктури, а також в контексті зменшення небезпеки і реагування на неї. Зокрема, наука в океані і пов'язаний з нею людський потенціал, особливо на місцевому рівні, покликані зіграти важливу роль в адаптації найважливішої транспортній інфраструктурі і послуг до наслідків мінливості і зміни клімату, а також в підвищення їх Загальною стійкості до Зміни клімату і небезпеки лих. Відповідні наукові дані необхідні, зокрема, для систем моніторингу та раннього попередження з метою ефективного Зменшення небезпеки лих та управління ними і ефективного реагування на надзвичайні ситуації; а також для прогнозування ефективної оцінки ризиків і для Підвищення рівня готовності та сприяння прийняттю належних заходів з адаптації. [8]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дорохов А.Ф., Климова Е.В. Метод расчета токсичных составляющих в отработавших газах дизельных двигателей / А.Ф. Дорохов, Е.В. Климова // Вестник машиностроения. 2009. - № 12. — С. 79-82.
2. The Smoggy Seas: Cargo Ships Bring Pollution, Health Risks. 09 July, 2016. — [Electronic resource]. Access Point: <https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2016/07/19/486151324/the-smoggy-seas-cargo-ships-bring-pollution-health-risks>
3. Shipping and climate change // Transport and Environmental. — [Electronic resource]. Access Point: <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping/shipping-and-climate-change>
4. Ship pollution linked to 400K premature deaths per year. — April 20, 2018. — [Electronic resource]. Access Point: <https://www.theweathernetwork.com/news/articles/global-ship-pollution-urgency-for-greener-shipping-international-maritime-organization-united-nations-agency-greenhouse-gas-emissions-2050-clearer-burning-oil-fuels-2020-environmental-premature-death-health-risks/99883>
5. Ship exhaust makes thunderstorms more intense, study says. — 08.09.17 // Safety for sea. — [Electronic resource]. Access Point: <https://safety4sea.com/ship-exhaust-makes-thunderstorms-more-intense-study-says/>
6. Seizing the opportunity of the climate action momentum — 09 December, 2019 // UNCTAD supports efforts to promote sustainability, adapt and build resilience against the climate emergency. — [Electronic resource]. Access Point: https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2262&Sitemap_x0020_Taxonomy=UNCTAD%20Home;#1721;#Transport;#1921;#Transport%20Infrastructure%20and%20Services;#1788;#Transport%20Policy%20and%20Legislation;#2170;#Transport,%20Climate%20Change%20and%20Maritime%20Transport
7. Global Maritime Forum — //Getting to Zero Coalition. — [Electronic resource]. Access Point: <https://www.globalmaritimeforum.org/getting-to-zero-coalition/>
8. Review of maritime transport 2019 — // united nations conference on trade and development — [Electronic resource]. Access Point: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2019_en.pdf - С.87-91.
9. Международная морская организация 2018 г. приложение 9. - [Electronic resource]. Access Point: <http://www.seafarersjournal.com/tag/mezhdunarodnaja-morskaja-organizacija/>

10. United nations conference on trade and development 2011 — // UNCTAD — [Electronic resource]. Access Point: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dom2012d1_en.pdf - C. 113–116;
11. WORLD INVESTMENT REPORT 2012 — // UNCTAD — [Electronic resource]. Access Point: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2012_embargoed_en.pdf - C. 96–98.
12. Международная морская организация 2018 г. р. 8 — [Electronic resource]. Access Point: <http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/CurrentAwarenessBulletin/Documents/CAB%20262%20September%202018.pdf>
13. Международная морская организация 2019 г. — [Electronic resource]. Access Point: <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>
14. United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030) — //Unesco — [Electronic resource]. Access Point: <https://en.unesco.org/ocean-decade/resources>.

РОЗДІЛ V.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНО-ЛІНГВІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ КОМПЕТЕНТНИХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

(в межах науково-дослідної теми кафедри гуманітарних дисциплін Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія»: Психолого-педагогічні, соціально-лінгвістичні дослідження у процесі підготовки компетентних фахівців морської галузі, керівник Желясков Василь Якович, кандидат педагогічних наук, доцент)

УДК:378.937

ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ІДЕЙ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ВІТЧИЗНЯНІЙ ДИДАКТИЦІ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФЛОТУ

Желясков Василь Якович

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідуючий кафедри гуманітарних дисциплін
zhelvas72@ gmail.com

Турлак Людмила Петрівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри гуманітарних дисциплін
n.turlak1951@gmail.com

Вивчення спеціальної літератури дозволило з'ясувати, що компетентнісний підхід у визначенні мети і змісту вищої освіти не є зовсім новим для української в цілому і дидактики вищої школи, зокрема. Пояснюється це тим, що в останній час орієнтація на засвоєння майбутніми фахівцями, зокрема флоту, системи загальних знань і спеціальних умінь, узагальнених способів розумової і інших видів діяльності була однією з провідних у роботах вітчизняних дидактиків. У зв'язку з цим, спеціальний напрямок досліджень «компетентнісний підхід в освіті» зародився у вітчизняній літературі наприкінці 80-х років минулого століття. Цей підхід чітко означений в працях вітчизняних психологів і педагогів-дидактиків (зокрема, російських – П. Гальперіна, В. Давидова, Л. Занкова, В. Краєвського, І. Лернера, М. Скаткіна, В. Шадрікова, П. Ерднієва, І. Якиманської, Г. Щедровицького та українських – А. Алексюк, В. Бондар, В. Лозова,

В. Паламарчук, О. Савченко), оскільки орієнтація на засвоєння узагальнених знань, умінь і способів діяльності була провідною в їх роботах.

Так, спроби вийти за межі парадигми знання, розширити зміст вищої освіти не стільки в кількісному, скільки в якісному відношенні відобразилася в тих авторських оглядових моделях, які висувались і апробувались вітчизняними дидактиками в останні десятиліття ХХ ст. Серед них у першу чергу заслуговує на увагу, як зазначає Б. Гершунський [2] культурологічна модель змісту освіти, в якій втілюється ідея відображення сукупності основних видів соціально-історичного досвіду людства, освоєння якого новим поколінням забезпечує спадкоємність у соціокультурному прогресі. Розглянемо її більш детально.

Так, вперше у вітчизняній науковій літературі культурологічна модель змісту освіти була запропонована В. Ледньовим [12] та М. Каганом [4], які розвивали ідеї діяльнісної концепції культури як особливого соціального феномена і індивідуальної характеристики особистості. Вчені обґрунтували, що основою змісту освіти повинна бути не сукупність науково-предметних галузей, а діяльність людини. Остання представлена авторами такими видами, як: практико-перетворювальна, пізнавальна, комунікативна, ціннісно-орієнтаційна, естетична [4]. Незважаючи на це, власне науково-педагогічне обґрунтування культурологічна модель змісту освіти в найбільш довершеному вигляді знайшла у працях В. Краєвського та І. Лернера, які у своїй дидактичній концепції виділили чотири різнорідних компоненти, необхідні для досягнення і наслідування культурного досвіду. Серед них у змісті вищої освіти були виділені наступні: знання про різні області дійсності; способи пізнання, що відбивають досвід виконання відомих способів діяльності; досвід творчої діяльності; досвід емоційно-ціннісного відношення до об'єктів і засобів діяльності людини. При цьому вчені вказували на те, що зміст освіти не повинен зводитись до набору відомостей, що тільки засвоюються і відтворюються, а повинен містити цілісний блок культуровідповідного навчання, тобто взаємодію діяльності викладання і навчання.

Зазначимо, що спроби вийти за межі предметно-знаннєвої освіти здійснювались і в авторських системах розвивального навчання майбутніх фахівців море-господарського комплексу. При цьому розвивальне навчання розглядалось не тільки в якості нової методики і технології, скільки як новий різвид змісту освіти, що сприяє формуванню особливої інтелектуальної компетентності. Так, удосконалюючи теорію і практику розвивальної освіти,

слід зробити акцент на прискоренні загального інтелектуального розвитку курсантів/студентів за рахунок реалізації в навчальному процесі таких принципів, як провідна роль теоретичних знань, проблемність, індивідуалізація, вивчення матеріалу швидкими темпами та ін.. Таким чином, у дидактичній системі розвивального навчання курсантів/студентів особлива роль відводиться розвитку їх теоретичному мисленню. Причому новим предметом засвоєння майбутніми фахівцями флоту навчальної інформації стає так зване змістовне узагальнення. При цьому визначається загальний принцип вирішення різноманітних завдань із певної предметної області знань, коли теоретичні поняття стають інструментом для реалізації конкретних видів професійної діяльності, наприклад, майбнніх судноводіїв або судових механіків, тощо.

Суттєво й те, що пошук шляхів виходу за межі парадигми знання здійснювався і вченими, які висунули і розвивали ідеї особистісно зорієнтованого навчання та виховання – І. Бех, В. Бондар, Є. Бондаревська, В. Буряк, В. Єрьомкін, Л. Кондрашова, І. Малафійк, В. Серіков, О. Савченко, І. Якіманська та інші. Зокрема, І. Бех, В. Бондар та Є. Бондаревська одними з перших запропонували ідею побудови змісту освіти відповідно до структури особистості. Як наслідок, у поточний час поняття «компетентнісний підхід», «компетенція» і «компетентність», які стали дуже актуальними і популярними у зв'язку з розвитком Болонського процесу і перспективою інтеграції української системи вищої освіти в єдиний європейський і світовий освітній простір, все більше використовуються у вітчизняній науковій літературі, виходячи на загальнометодологічний, дидактичний і методичний рівні. Так, згідно з наказами Міністерства освіти і науки України № 86 від 04.03.98 р. «Про введення в дію Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту) та про нормативне і навчально-методичне забезпечення підготовки фахівців з вищою освітою» та № 285 від 31.07.98 р. «Про порядок розробки складових нормативного та навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців з вищою освітою» формування майбутніх фахівців, компетентних і спроможних до активної професійної і соціальної діяльності, яка перетворюється на засіб їх розвитку, складає основну стратегічну мету вищої освіти в умовах євроінтеграції.

Проте, в одних документах, що відображують актуальні проблеми дидактики вищої школи в контексті модернізації української освіти на період до 2010 року, мова йде про ключові компетенції, а в інших – про ключові

компетентності. Як засвідчує вивчення української психолого-педагогічної літератури, у ній в останні роки досить часто вживається поняття «компетентність» (від лат. *competentis* – здібний) і «компетенція» (від лат. *competere* – добиватися, відповідати, підходити). Проте, незважаючи на різноманітність точок зору авторів, наявні два основних варіанти тлумачення співвідношення цих понять: вони або ототожнюються (розглядаються як синоніми), або диференціюються. Разом з тим, компетенція здебільшого розглядається як основа для формування компетентності, що слугує засобом її досягнення. Так, дотримуючись позиції І. Зимньої, Л. Кондрашової, А. Хуторського, ми акцентуємо увагу на відмінностях понять «компетентність» і «компетенція». Ми зв'язуємо компетенцію зі знаннями, обізнаністю, а компетентність – з особистістю, з досвідом самої людини. Таке розуміння дозволяє розмежувати ці поняття, розглядаючи компетенцію як задану вимогу (норму) до освітньої підготовки майбутнього фахівця, а компетентність – як особисту якість, яка вже склалася, або сукупність якостей і мінімальний досвід щодо діяльності у певній сфері. Тому в нашому дослідженні ми будемо розмежовувати поняття «компетентність» і «компетенція», маючи на увазі під компетенцією деяку завчасно задану вимогу до професійної підготовки майбутнього перекладача, а під компетентністю – особисту якість (характеристику), що вже склалася.

Отже, поняття «компетенція», як справедливо стверджують Н. Бібік та Л. Кондрашова, здебільшого вживається для позначення освітнього результату, що виражається у підготовленості, «відокремленості» того, хто навчається, у реальному оволодінні методами і засобами діяльності, у можливості виконати поставлені завдання, тобто такій формі сполучення знань, умінь і навичок, яка дозволяє ставити і досягати мети з перетворення довкілля. При цьому, як підкреслює І. Зимня, компетенція – це деякі внутрішні потенційні, приховані психологічні новоутворення: знання, уявлення, програми (алгоритми) дій, систем цінностей і відносин, які згодом (при вживанні, використанні на практиці) виявляються в компетентностях людини [7]. Проте здебільшого компетентність тлумачиться як: – здатність грамотно судити про що-небудь і ефективно діяти в якій-небудь області на підставі володіння відповідними знаннями і уміннями; – володіння компетенцією, що містить особистісне ставлення до неї і предмета діяльності. При цьому вітчизняними вченими як і дослідниками інших

розвинутих країн світу, з одного боку, відбувається усвідомлення поняття «компетентність», під яким розуміють «поглиблене знання, тобто знаю що і знаю як», «стан адекватного виконання завдань», «здатність до актуального виконання діяльності», «інтелектуально і особисто обумовлений досвід життєдіяльності, що ґрунтується на знаннях», «рівень здібностей, який офіційно прийнятий як достатній» тощо, що, як бачимо, не відбиває його змісту повною мірою.

З іншого боку, відбувається процес відбору і визначення ключових та інших видів компетентностей як певних індикаторів для виміру показників навчальних досягнень тих, хто навчається, що є одним з принципових моментів при розробці стандартів вищої і професійної освіти [7].

Так, науковці визначають компетентність як: – певний психічний стан, що дозволяє діяти самостійно і відповідально, як володіння людиною здібністю і умінням виконувати певні функції (А. Маркова); – наявність широкої загальної і спеціальної ерудиції, отриманої в результаті здобуття спеціальної освіти (В. Зазикін, А. Чернишов); – підготованість і спроможність суб'єкта виконувати завдання і обов'язки повсякденної діяльності (К. Абульханова-Славська); – потенційна готовність вирішувати завдання із знанням справи (В. Симонов); – визначення сутності компетентності як особливого явища (І. Бех, С. Гончаренко, І. Зязюн, О. Пометун); – види компетентностей (соціальна, інформаційна, цивілізаційна, життєва) та їх сутність (В. Буряк, Л. Кондрашова, К. Корсак, Л. Сохань); – специфіка мовної та іншомовної (комунікативної) компетентності (С. Козак, С. Ніколаєва, Є. Чайка та інші); – європейські підходи до проблеми компетентності (К. Корсак, О. Овчарук, О. Пометун); – сучасні підходи до формування професійної компетентності фахівців (Л. Кондрашова, Р. Хмелюк, О. Цокур); – організація професійної підготовки на основі стандарту компетентності (І. Бех, І. Зязюн, Т. Іванова, Н. Ничкало, О. Пометун та інші).

Важливо й те, що в якості показників компетентності вчені виділяють: загальну сукупність об'єктивно необхідних знань, умінь і навичок; уміння правильно розпоряджуватися ними при виконанні своїх функцій; знання можливих наслідків певних дій; практичний досвід; гнучкість методу, критичність мислення, індивідуально-психологічні якості тощо. Проте, аналіз наявних визначень наочно демонструє: – по-перше, єдність точок зору на компетентність як особистісно і соціально інтегрований результат освіти; – по-

друге, наявність загальних понять, що складають її зміст (знання, уміння, навички, досвід, якості особистості); – по-третє, зумовленість змісту і структури компетентності характером виконуваної діяльності.

Беручи до уваги ці положення, під компетентністю ми розуміємо готовність і здатність особистості використовувати теоретичні знання і практичний досвід для вирішення певних завдань. Ці значення підкреслюють і передають сутність і зміст компетентності, яка, формуючись на підставі теорії і практики, виявляється не у формі засвоєного знання, а в стані актуалізованого уміння особистості, заснованого на здатності пізнавати, мислити, спілкуватися і діяти, висувати і вирішувати певні типи завдань, аналізувати перебіг і результат їх вирішення, постійно вносити доцільні корективи. Зазначимо, що у фундаментальних працях Л. Божович, В. Мерліна, К. Платонова доводилось, що підструктурою суб'єкта діяльності є професійна компетентність, під якою ними розумілась сукупність професійних знань, умінь, а також способів виконання професійної діяльності.

Узагальнення поглядів цих авторів приводить до розуміння того, що основними компонентами професійної компетентності є: – соціально-правова компетентність – знання і уміння в області взаємодії з громадськими інститутами і людьми, а також володіння прийомами професійного спілкування і поведінки, що, перш за все це необхідно для майбутнього офіцерського складу судноводіїв; – спеціальна компетентність – підготованість до самостійного виконання конкретних видів діяльності, уміння вирішувати типові професійні завдання і оцінювати результати своєї праці, здатність самостійно здобувати нові знання і уміння за фахом; – персональна компетентність – здатність до постійного професійного росту і підвищення кваліфікації, а також реалізації себе в професійній праці; – аутокомпетентність – уява про свої соціально-професійні характеристики і володіння технологіями подолання професійних деструкцій.

Проте, компетентнісний підхід до опису якостей особистості випускника вищої морської школи тривалий час не враховувався при створенні документів, що містять описи вимог до його професійної підготовки. Це пояснюється тим, що у вітчизняній вищій школі існувала багаторічна практика керування освітнім процесом за кінцевим результатом, що описувався знаннями, уміннями й навичками випускника, необхідними для його успішної професійної діяльності. Зміст освіти, її структура й організація розкривалися як такі аспекти

навчально-виховного процесу, які забезпечують формування відповідних якостей особистості, державних освітніх стандартів, в яких є орієнтації щодо урахування в освітньому просторі ряду виділених вище компетенцій. На відміну від видів компетенцій і компетентностей загального характеру, заснованих на загальних поняттях про весь цикл абстрактної життєдіяльності особистості, освітня компетентність і складові її компетенції базуються на результатах дослідження й розвитку освітнього процесу на всіх рівнях. Так, у межах предмета нашого дослідження ми звернулися до аналізу більш загальних вимог до освіченості випускника. Серед них: уміння здобувати нові знання; розуміння сутності й соціальної значимості своєї майбутньої професії; здатність до переоцінки накопиченого досвіду; володіння культурою мислення; готовність до професійної комунікативної взаємодії в багатонаціональних екіпажах суден; готовність до роботи над міждисциплінарними проектами та ін. Усі ці вимоги, як випливає із вищезазначеного, можуть розглядатися як компоненти компетенцій іншого виду, у першу чергу особистісної і соціальної

Характерно й те, що перехід до використання понять компетентнісного підходу в проектах сучасності був пов'язаний з описом бажаного образу фахівця, що обумовлено наступними обставинами: – з огляду на узагальнений, інтегральний характер поняття «компетентність» стосовно термінів «знання», «уміння», «володіння», що вживаються в традиційних освітніх стандартах, такий перехід забезпечить формування узагальненої моделі якості, абстрагованої від конкретних дисциплін і об'єктів праці. Це дозволяє, у свою чергу, говорити про більш широке поле діяльності фахівця; – оскільки модель випускника, заснована на компетентнісному підході, буде мати значну меншу кількість складових елементів, ніж при її описі через знання, уміння й навички, то це дозволить з метою подальшого підвищення мобільності курсантів/студентів у системі освіти, з одного боку, більш чітко й обґрунтовано виділяти окремі блоки (модулі) в освітній програмі на міждисциплінарній основі а, з іншого, – здійснювати порівняння різних освітніх програм саме за ними, а не за окремими дисциплінами; – в умовах вітчизняного освітнього простору компетентнісний підхід може дати не тільки позитивний, але й негативний ефект, якщо при переході до нової моделі випускника не будуть дбайливо використовуватись раніше визнані моделі й досить чітко зазначені взаємозв'язки між старим й новим, умови та правила трансформації наявного

досвіду. На жаль, при переході від кваліфікаційних характеристик фахівців до освітніх стандартів подібна робота в необхідному обсязі не була проведена.

Зокрема, розглядаючи види компетенцій (соціальна, професійна, цивілізаційна, життєва), їхню сутність, структуру й специфіку, переважна більшість українських авторів (Н. Бібік, Л. Ващенко, О. Локшина, О. Овчарук, Л. Паращенко, О. Пометун, О. Савченко та інші) єдині в думці, що одним із системотвірних компонентів конкурентоспроможності особистості професіонала є мовна й іншомовна (комунікативна) компетентність.

Так само як і професійна компетентність, феномен «професійна грамотність» бачиться дослідникам як системне й багатокomпонентне явище, що характеризує конкурентоспроможність особистості сучасного професіонала, складається з відповідних розумових операцій (аналітичних, критичних, комунікативних), а також практичних вмінь, здорового глузду. Це, за В. Павловою, дозволило уявити феномен професійної грамотності у вигляді структури, що містить знаннєві (когнітивні), діяльнісні (поведінкові) і поведінкові (афективні) компоненти й визначити її як інтегральну й уже сформовану якість особистості майбутнього фахівця флоту. Це проявляється у її загальній здатності й готовності досягати результат – ефективно вирішувати типові й нестандартні, значущі для професії проблеми, засновані на спеціальних знаннях і досвіді їх застосування. Разом з тим, незважаючи на останню позицію, ми дотримуємося точки зору тих вітчизняних авторів, які, по-перше, намагаються розкрити інноваційну суть понять «ключові компетенції», «професійна компетентність», «компетентнісний підхід до організації навчання», розкриваючи їх новий соціальний і особистісний смисл. По-друге, грамотно адаптувати означені поняття як інструменти нового педагогічного й дидактичного мислення до реалій функціонування української вищої школи з метою проектування найбільш ефективних моделей організації професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах вітчизняного освітнього простору, орієнтованого на світові стандарти і цінності.

Загалом, компетентнісний підхід у його застосуванні до процесу підготовки сучасного фахівця флоту дозволяє: – перейти в професійній освіті від його орієнтації на відтворення знань до їхнього застосування й більш досконалій формі; – «зняти» диктат об'єкта (предмета) праці; – покласти в основу стратегії освіти підвищення гнучкості її форм і методів на користь розширення можливості працевлаштування випускників вищих навчальних

закладів і їх здатності виконувати розширений обсяг функцій і завдань; – забезпечити пріоритет міждисциплінарно-інтегрованих вимог до результату освітнього процесу; – пов'язати більш тісно мету освіти майбутніх фахівців флоту з ситуаціями їхньої самореалізації у світі професійної праці. Варто підкреслити, що вище зазначене дозволяє дійти висновку, що компетентність не протиставляється кваліфікації, але й не ототожнюється з нею. Мова йде не про витиснення поняття «кваліфікація», а про недостатність його змістового наповнення як інтегрованого нового результату освіти. Відповідно до основних положень Болонської декларації [1], передбачається формування такої системи порівняльних ступенів і кваліфікацій вищої освіти, які описувалися б у термінах навчального навантаження, рівня складності, результатів навчання як набуття певних компетенцій і компетентностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болонский процесс: традиции и инновации в педагогическом образовании: сб. материалов научн.-методич. конф. «Модернизация высшего педагогического образования в условиях вхождения России в Болонский процесс» 3-4 февраля / под ред. В. И. Байденко. – Волгоград: Перемена, 2004. – 234 с.
2. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века: в поисках практико-ориентированных образовательных концепций /Б.С. Гершунский. – М.: Совершенство, 1998. - 608 с.
3. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / Ирина Алексеевна Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – №5. – С. 34–42.
4. Каган М. С. Мир общения: Проблема межсубъектных отношений [Текст] / М. С. Каган. – М. : Политиздат, 1988. – 319 с.
5. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика / В. В. Краевский, А. В.Хуторской. – М. : Академия, 2007. – 352 с.
6. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / Исаак Яковлевич Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 185 с.
7. Лернер И. Я. Проблемное обучение / Исаак Яковлевич Лернер. – М. : Педагогика, 1974. – 156 с.

УДК 316

**ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
МОРСЬКИХ ФАХІВЦІВ ЩОДО ПРОТИДІ ПІРАТСТВУ.**

Ярмоленко Марія Іванівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

доктор історичних наук,

професор кафедри гуманітарних дисциплін

mariauyarmolenko62@gmail.com

У сучасному світі піратство вже давно перетнуло кордони окремих держав, набуло міжнародного масштабу, тому боротьба з ними стала проблемою глобального характеру.

Сьогодні в умовах розвитку міжнародних зв'язків збільшилася кількість протиправних діянь, які спрямовані проти безпеки морського судноплавства. Спостерігається стійка тенденція до розширення районів протиправної діяльності сучасних морських піратів. Жодна держава сьогодні не здатна самотійно протистояти таким протиправним актам, тому нагальною є потреба активізувати міжнародне співробітництво у сфері боротьби з актами насильства на морі. Необхідність комплексного розгляду злочинів на морі та боротьби з ними зумовлена, насамперед, тим, що для злочинців немає істотного значення, де вони здійснюють свої протиправні діяння – у відкритому морі, у територіальному морі або у внутрішніх водах держав. Складність і специфіка боротьби зі злочинами міжнародного характеру на морі пов'язана з різним міжнародно-правовим статусом і правовим режимом морських просторів, особливостями фізико-географічних умов Світового океану, а також специфікою міжнародно-правових норм і процедур боротьби з піратством.

На сьогодні саме морським перевезенням належить провідне місце у світовій зовнішньоторговельній діяльності. Майже 80 відсотків міжнародних комерційних транспортних перевезень здійснюється морем. Для цього задіяно близько 46 тис. суден, 80 тис. портів комплексів світу. Морське піратство щорічно завдає шкоди світовій системі морських перевезень на суму близько 30 млрд. доларів. За останні 10-15 років розбійні сили на морі значно активізувалися. Так, якщо у 1991 р. зафіксовано 107 випадків нападу морських піратів на судна, то у 1999 р. – 300, у 2000 р. – 471, у 2001р. – 261, у 2009 р. – 217, у 2011р. – було здійснено 352 спроби захопити торгові судна, з яких 56% є справою рук сомалійців. За даними міжнародного Центру з боротьби з

піратством, у Куала-Лумпурі (Малайзія) на початок 2012 р. в полоні знаходилися 7 торговельних суден, на борту цих суден 145 моряків, крім цього у піратів в полоні знаходилися 2 яхтсмени ПАР, 7 членів екіпажу танкера «Asphalt Venture», 6 членів екіпажу суховантажу «Leopard», 4 особи екіпажу танкера «Geminin», громадяни Південної Кореї, 6 громадян України (танкер «Enrico Levoli»), 15 громадян Грузії (танкер «Oilb G») (7).

Один з таких піків активності піратських нападів спостерігався у 2009 р. в акваторії Індійського океану. В 2009 р. Міжнародним морським бюро було зареєстровано 217 нападів сомалійських піратів в районі Африканського Рогу, що на 95 % більше, ніж у 2008 р. У 2011 р. сомалійські пірати утримували у полоні 33 судна, на борту яких перебували 758 моряків. 2010 рік став рекордним за кількістю заручників – піратами було захоплено 1181 члена екіпажу суден (3). Сума викупів, які були виплачені за захоплені морськими розбійниками судна, доходить до 150 мільйонів доларів. З урахуванням всіх районів піратських промислів у Світовому океані, в 2011 р. морськими розбійниками було захоплено понад 40 торговельних суден, 889 людей побувало в полоні у піратів в якості заручників. При цьому 32 моряки були поранені, 11 вбиті і ще 20 зникли безвісті. Географія піратських дій стає все більш ширшою (7). Початок 21 сторіччя став часом, коли піратство, набуло загрозливих розмірів та напряду торкнулось і України. Від таких проявів, на жаль, не застрахована жодна держава, яка має вихід до моря і здійснює морські перевезення. Певною мірою це стосується й України. Адже морський кордон довжиною понад 1900 кілометрів, важливі морські транспортні коридори Чорного моря, наявність понад 20 потужних портів, морські нафтопромисли та нафтопроводи, чинна система контрабанди наркотиків, незаконної міграції, географічна близькість до районів зосередження терористичних сил – усі ці фактори спонукають до активних дій у боротьбі з насильством на морі (1, 125). Незаперечним є той факт, що морське піратство – це не тільки економічна загроза, а й серйозна небезпека для життя людей – членів екіпажу, пасажирів, людства в цілому. Так, за даними страхової компанії «Ллойда», лише під час Ірано-Іракської так званої —танкерної війни» (1984–1988 рр.) в Перській затоці воюючими сторонами було атаковано і пошкоджено 564 великих торговельних судна. Втрати серед членів екіпажів склали 420 чоловік. Загальний матеріальний збиток, нанесений економіці обох країн, сягнув 500 млрд. доларів (15). Тому не випадково, що саме тоді було запропоновано створити військово-

морські сили ООН, які б супроводжували торговельні судна в Перській затоці. Сьогодні міжнародне співробітництво в боротьбі з морським піратством ґрунтується на Конвенції ООН з морського права 1982 р., як на загальному документі, який регулює міжнародне використання морських просторів, а також на спеціальних міжнародних договорах, серед яких найважливішим є Конвенція про боротьбу з незаконними актами, спрямованими проти безпеки морського судноплавства 1988 р. (набула чинності для України 20 липня 1994 р.) (12). Саме ця Конвенція визначає загальні риси складів злочинів, які підлягають уніфікації в національному законодавстві (8, 115).

Об'єктом злочинної діяльності проти безпеки морського судноплавства, як і будь-якого акту тероризму, слід вважати відносини з охорони суспільної безпеки. Конвенція жорстко обмежує сферу свого застосування норм міжнародного права, що має значення для цілей міжнародного співробітництва з її виконання. З об'єктивної сторони злочинними є незаконні дії, визначені в ст. 6 Конвенції. Суб'єктом злочину Конвенція називає будь-яку особу. Із суб'єктивної сторони злочин може бути вчинений лише умисно. Конвенція про боротьбу з незаконними актами, спрямованими проти безпеки морського судноплавства, містить також норми про правову допомогу в боротьбі із зазначеними в ній злочинами. Міжнародно-правові норми про піратство спочатку виникали та розвивалися як звичаєво-правові. Особлива небезпека піратства в тому, що воно перетворюється на промисел міжнародних злочинних організацій. Пропозиції з кодифікації норм про злочинність піратства та боротьби з ним виникали на початку XIX ст., але реалізовані були значно пізніше – у Конвенції про відкрите море 1958 р. і в Конвенції з морського права 1982 р. (10 грудня 1982 р.) (6), яка була ратифікована Україною згідно із Законом від 03.06.1999 р. № 728-XIV (12). Стаття 101 Конвенції дає визначення піратства як злочину на морі.

У боротьбі з піратством зростає значення співробітництва держав, яке здійснюється в рамках міжнародних міжурядових організацій, таких як Міжнародна морська організація (ІМО), яка є спеціалізованою установою ООН. У 2004 р. ІМО був прийнятий міжнародно-правовий акт, який регулює окремі питання попередження актів піратства – Міжнародний кодекс з охорони суден та портових споруд. Кодекс встановлює уніфіковані стандарти безпеки, у тому числі щодо несанкціонованого проникнення сторонніх осіб на судно. Міжнародна морська організація неодноразово приймала циркуляри для

держав-членів цієї організації з питань піратства (Циркуляр Комітету по безпеці мореплавства від 22.06.1993 р. № 662 «піратство та розбій щодо суден») (16). Тією ж організацією були розроблені декілька рекомендацій з метою боротьби з піратством та грабуванням суден. Однак зміст цих рекомендацій мало в чому може практично допомогти морякам у боротьбі зі злочинцями. Адже використання водяних струменів пожежних шлангів суден, забезпечення посилених вахт за надводною обстановкою та маневрування з метою запобігання проникнення піратів на борт судна не є ефективними засобами проти озброєних вогнепальною зброєю піратів, які володіють високошвидкісними катерами. Це змушує моряків застосовувати власні, інколи не зовсім законні заходи попередження піратських атак. Наприклад, використання у небезпечних, з точки зору піратства районах Світового океану, прийомів світломаскування, відомих ще з часів світових воєн, коли в темну частину доби на судні виключались навіть навігаційні вогні з тим, щоб пірати не змогли помітити судно. Морякам відомо, наскільки це небезпечно в районах інтенсивного судноплавства, і такі дії є прямим порушенням Міжнародних правил попередження зіткнень суден в морі 1972 р.. У випадку нападу піратів судно не завжди може розраховувати на допомогу місцевої влади. Нерідко сили правопорядку в «піратонебезпечних» районах досить обмежені. Однак, в кожному разі варто звертатися за допомогою та повідомляти про піратські напади, що мали місце. Це може спонукати місцеві влади розпочати більш ефективні заходи із запобігання піратських нападів на морських просторах. Небезпека піратського нападу може бути значною мірою знижена, якщо на судні вжиті елементарні заходи обережності та присутня висока професіональна і психофізіологічна підготовка членів екіпажу – адекватна реакція на екстремальну ситуацію.

Варто мати на увазі, що зазвичай пірати не зважаються нападати на судна, якщо для них є очевидним, що це буде пов'язане з певними труднощами. В цьому випадку вони очікують на більш легкий добуток. Насамперед, завчасно до входу судна в небезпечний район судновласником або кріюінговою компанією повинен бути підготовлений і випробуваний оперативний план щодо боротьби з піратами. Його мета – забезпечити безпеку екіпажу та пасажирів. Для цього необхідно виконання наступних вимог капітаном та екіпажем судна, зокрема:

- запобігання можливості проникнення піратів на борт судна;
- зведення до мінімуму можливості розкрадання вантажу, суднового устаткування, запасів та особистого майна екіпажу у випадку проникнення піратів на судно;
- своєчасне виявлення підозрілих суден у небезпечних районах морських просторів;
- ефективне використання засобів звукової та світлової сигналізації.

Капітанові судна рекомендується провести навчання та домогтися від екіпажу чітких, організованих дій на випадок нападу піратів. Капітан самостійно визначає ступінь застосування сили для відбиття піратського нападу, однак не рекомендується використовувати вогнепальну зброю. Необхідно також враховувати, що відповідно до законодавства ряду країн перевезення зброї на борту торговельного судна кваліфікується як злочин з усіма наслідками, що випливають з цього. На судні є досить засобів, які можуть бути використані для відбиття нападів, починаючи із протипожежних, наприклад, води під більшим тиском, і закінчуючи піротехнікою: сигнальними та звуковими ракетами, фальшфейєрами, димовими шашками та ін. (9). Крім цього, на сьогодні наявний досить широкий вибір засобів безпеки, які судноплавні компанії можуть завчасно придбати для своїх суден – інфрачервона апаратура, будь-які види сигналізації, сльозоточивий газ, знімний колючий дріт і т. ін.(10). Це все може допомогти екіпажу досить ефективно захистити судно при проходженні небезпечних районів.

Слід зазначити, що з метою запобігання можливих нападів піратів в небезпечних районах капітанам торговельних суден рекомендується вжити наступні заходи обережності (11):

- Підсилити пильність, особливо в нічний час. Пірати, як правило, відмовляються від спроб напасти на судно, якщо бачать, що їх завчасно виявили та екіпаж готовий чинити опір. Повинне бути добре видно, що члени екіпажем постійно патрулюють судно, при цьому маршрути руху патрулів щоб не можливо було піратам вгадати.

- Забезпечити постійне візуальне та радіолокаційне спостереження. Особлива увага повинна бути звернена на маленькі судна та човни.

- Не допускати ведення торгівлі з борту судна з човнів та інших плавзасобів, які використовуються місцевим населенням.

- Підсилити нічну вахту. Забезпечити патрулювання судна з підтримкою постійного зв'язку за допомогою переносних УКВ станцій між патрулем та містком. Особливу увагу варто звернути на носову та кормову частину судна.

- Закрити шлюзи на баку, задраїти всі двері, через які можна було б проникнути в надбудову судна. Всі каюти також варто замкнути на ключ.

- Підтримувати безперервний УКВ-зв'язок з суднами, що перебувають поблизу, і береговими станціями. Завчасно варто підготувати приміщення з резервною УКВ-станцією, з огляду на те, що каюта капітана та радіорубка піддаються нападу в першу чергу.

- Забезпечити гарне освітлення як палуби (особливо корми та баку), так й прилеглої до борта судна акваторії. Для своєчасного візуального виявлення підозрілих плавзасобів, а також осліплення піратів варто використовувати прожектори на крилах містка. Однак потрібно мати на увазі, що на ходу з метою забезпечення безпеки мореплавства додаткове освітлення не повинне бути настільки яскравим, щоб «забивати» ходові вогні.

- Забезпечити постійний тиск води в пожежній магістралі, а в нічний час включити пожежний насос, створюючи постійну водяну завісу в районі корми – місця, найбільш вразливого для нападу.

- Запобігти можливості розкрадання, забравши з палуби все переносне устаткування й суднові запаси, замкнувши на ключ усе комори.

- На випадок проникнення піратів на судно завчасно варто підготувати приміщення для безпечного вкриття екіпажам.

- По можливості варто уникати постановки на якір в «піратонебезпечних» районах. Найкраще перебувати на ходу або дрейфувати на відстані 2 – 4 миль від берега, тримаючи машину в постійній готовності. Лише за необхідності є припустимим наближатися до берега на дистанцію, що дозволяє здійснювати зв'язок за УКВ з метою одержання необхідної інформації від агента.

- Коли потрібно стати на якір поблизу берега, по можливості варто вибрати місце якірної стоянки подалі від фарватеру.

У випадку нападу піратів капітанові судна рекомендується наступна послідовність дій екіпажу:

- негайно оголосити загально суднову тривогу.

- збільшити швидкість і змінити курс за можливості убік відкритого моря.

- включити все палубне освітлення, використати прожектори для осліплення піратів.
- негайно інформувати берегові станції та судна, що перебувають поблизу.
- використовувати суднову піротехніку та протипожежне устаткування.
- при спробі піратів піднятися на борт судна за допомогою «кішок», за можливості слід намагатися їх обрізати.

Якщо піратам все вдалося піднятися на борт судна капітанові судна слід негайно: - зібрати команду та екіпаж в заздалегідь підготовленому безпечному притулку. - повідомити про розвиток ситуації в ефірі, запросити допомогу. - зберігати спокій та не проявляти непотрібного героїзму, оскільки пірати можуть бути збройні вогнепальною зброєю. У випадку коли судно піддалося піратському нападу у водах прибережної держави, капітан повинен негайно направити офіційне повідомлення владі. Якщо ж судно стало жертвою нападу у відкритому морі, таке повідомлення направляється владі найближчої держави. Одразу ж після передачі повідомлення капітанові варто скласти докладне повідомлення, що містить наступну інформацію: дата, точний час та місце нападу (внутрішні води, територіальне або відкрите море); координати; найближча країна; кількість піратів та їхній опис; передбачувана національність; кількість та тип суден, що брали участь у нападі; спосіб проникнення на судно; заходи, вжиті місцевою владою і т. ін. Повідомлення направляються відповідній береговій владі, у найближче дипломатичне представництво держави прапора судна, а також на адресу судноплавної компанії. Керівництво судноплавної компанії у свою чергу повинне негайно направити повідомлення капітана в компетентні органи держави, в національну асоціацію судновласників, а також в ІМО, де ця інформація аналізується та вживаються заходи на міжнародному рівні (6, 115).

Дуже важливим є вчасне подання повідомлення про напад. Наявність такої інформації дає можливість міжнародному співтовариству чекати від прибережної держави вжиття дієвих заходів, спрямованих на припинення актів піратства. Крім того, на основі повідомлень розробляються та вдосконалюються відповідні рекомендації капітанам торговельних суден. Крім піратства, останніми роками з'явилися факти на морі, коли терористи захоплюють судна та заручників і виставляють ті або інші вимоги політичного характеру. Всі ці події становлять величезну небезпеку для життя моряків.

Тому, сьогодні однією з актуальніших питань підготовки фахівців для сучасного судноплавства є як високопрофесійна так *психофізіологічна підготовка моряків в екстремальних ситуаціях та щодо протидії піратам*. Слід зазначити, що українські моряки - громадяни України, потрапляючи в екіпажі суден під іноземним прапором, стають моряками тієї держави, під прапором якої судно виконує рейс. У правовому відношенні захист його від піратських дій у морі цілком залежить від судновласника іноземної держави. Апеляції до вітчизняної крюїнговою компанії, яка займалася його працевлаштуванням, не можуть бути пред'явлені напряму і не мають під собою ніякої правової основи. Таким чином, українські моряки залишається незахищеним ні юридично, ні фізично від піратських дій на морських шляхах. Це дозволяє нам висунути на перше місце проблему психофізіологічної підготовленості моряка до екстремальних ситуацій на судні, у тому числі щодо протидії піратам.

Психофізіологія – це вироблені правила поведінки людини по відношенню до визначених життєвих ситуації. Правила поведінки дозволяють визначити мету, а саме: досягнення психоемоційної стійкості моряків при виникненні негативних факторів, зокрема, піратських дій. Отже, виходить що психоемоційну стійкість у моряків потрібно формувати. Допомогу морякам у формуванні психоемоційної стійкості та психофізіологічної підготовленості може надати педагогіка. Саме тому однією з найважливіших проблем професійної педагогіки сьогодні є питання про підготовку морських фахівців до вирішення завдань, що виникають в процесі їх професійної діяльності, особливо в екстремальних ситуаціях щодо протидії піратам. З цієї проблеми накопичено досить багатий досвід в науці і практиці. Так, дослідники М.Ю. Бокарев, Е. Е. Смірнова вважають, що для цього моряк повинен володіти особливою, складною за своєю структурою і складом властивістю особистості, яка називається готовністю (2; 13). Доведено, що процес професійної та психофізіологічної підготовки проходитиме краще, якщо система мети навчання буде проектуватися як отримання таких якостей особистості як аспект «готовності» (2, 124).

Відомо, що готовність є аспектом професійної компетентності за даним напрямком навчання. Зокрема, готовність до дій в екстремальних ситуаціях в умовах моря є цілісна, стійка психічна властивість особистості, яка

характеризує єдність знань, умінь, засобів і навичок особистого виживання, у боротьбі з будь якою екстремальною ситуацією - пожежею і водою, надання першої медичної допомоги, протидія захопленню судна піратами, що знаходить відображення в інтелектуальній, мотиваційній і предметно-практичній сфері. Тому ми розглядаємо поняття «готовність» також на основі взаємозв'язку двох найважливіших складових: стійкості і мінливості. Не володіючи стійкістю, воно не може бути застосоване в соціально значимому обсязі; не володіючи мінливістю, тобто здатністю до усвідомленого зміни, не відповідало б реальностям швидко мінливого світу (4, 78). Найважливішим фактором готовності морського фахівця до виконання своїх функцій, особливо в екстремальних ситуаціях, є його професійний досвід, який визначає його професійну компетентність в цілому. Ми знаємо, що процес становлення фундаментальної компетентності морських фахівців є складний багатогранний комплекс знань, умінь, навичок і досвіду боротьби з небезпечними діями, що визначає здатність людини орієнтуватися в певній ситуації, вживати необхідні заходи протидії щодо загрози захоплення судна піратами, якщо потрібно забезпечувати рятування людей та майна, використовувати всі ресурси організму і психіки для виживання в екстремальній ситуації на морі.

З усього різноманіття показників, що характеризують людину в цілому визначимо тільки ті, які мають відношення до психофізіологічної підготовленості моряків щодо протидії піратам і адаптації в багатонаціональних екіпажах – це індивідуальні особливості людини, які визначають потенційні і реалізовані здатності до ефективного професійного навчання та професійної діяльності. Разом з тим слід зазначити, що професійні та психофізіологічні навички, їх придбання моряком - процес довгий і ґрунтується на отриманні глибоких знань в процесі навчання. Таким чином можна зробити висновок, що програма навчання з «Професійної та психофізіологічної підготовленості до протидії піратам» має включати наступний блок навчальних тем: - Вступ до проблеми щодо протидії піратам на морських шляхах. - Менеджмент морської безпеки у рамках вимог Кодексу ОСПС (курс ознайомлення законодавчою базою). - Географічна, історична, політична, економічна, культурологічна інформація щодо зони потенційного піратства. - Специфічні особливості вербального та невербального спілкування з піратами (в зонах потенційного піратства). - Теологічні основи моральності. - Технічна підтримка заходів щодо протидії піратам (технології та технічні засоби). - Практичне відпрацювання навичок правил поведінки моряків

щодо протидії піратам в процесі тренажерної підготовки. Зазначимо, що в Україні навчальної та просвітницької роботи з психофізіологічної підготовленості українських моряків щодо протидії піратам займається сьогодні Інститут післядипломної освіти фахівців морського і річкового транспорту спільно з Морським інститутом України (МІУ).

Питання боротьби з піратством та безпека життєдіяльності моряків обговорюється на конференціях ООН і вже прийняті відповідні резолюції. Для нас це питання більш ніж актуально, так як за кордоном зараз працюють сотні тисяч громадян України, серед яких чимало моряків, часто знаходяться на суднах під всілякими прапорами. Звісно ж, що для нас зараз з'явився привід задуматися, як може бути забезпечена безпека наших співвітчизників за кордоном, якщо врахувати, що певний негативний досвід ми вже в цьому придбали. Закон України «Про основи національної безпеки України» визначає основи державної політики, спрямованої на захист національних інтересів і гарантії безпеки особистості, суспільства і держави від зовнішніх і внутрішніх загроз у всіх сферах життєдіяльності. Закон визначає національну безпеку як захищеність життєво важливих інтересів особистості і громадянина, суспільства і держави, а також своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам. Об'єктами національної безпеки є особистість і громадянин, їх конституційні права і свободи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анцелевич Г. А. Актуальные проблемы современного международного морского права : учеб. пособие / Г. А. Анцелевич. –К.: УАЗТ, 2006. – 351 с.
2. Бокарев М. Ю. Педагогические условия профориентированного обучения морских инженеров на начальных этапах их подготовки: Монография. – Калининград: БГАРФ, 2002. -232 с.
3. Доклад Генерального секретаря о возможных вариантах содействия достижению цели судебного преследования и заключения в тюрьму лиц, ответственных за акты пиратства и вооруженного разбоя на море у побережья Сомали. (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://www.un.org>.
4. Ефентьев В. П. Управление процессом профессиональной подготовки морских специалистов в условиях учебно-тренажерного центра: Дис. канд. пед. Наук: 13.00.08: Калининград, 2001. – 151 с. РГБ ОД, 61:02-13/181-1.

5. Женевська конвенція про відкрите море 1958р. (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nre=995180>.
6. Конвенція ООН з морського права 1982 р. (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=995057>.
7. Міжнародна морська організація (ІМО) (Електронний ресурс). – Режим доступу : <http://www.imo.org>.
8. Панфілова Ю. М. Імплементация міжнародно-правових положень, що регламентують боротьбу з актами насильства на морі, в українське законодавство / Ю. М. Панфілова // Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. – К. : УДУФМТ, 2008 . – № 1 (36). – С. 113-118.
9. Питання безпеки судноплавства України: постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 1998 р. №2098 // Офіційний вісник України. – 1998 р. – № 52. – Стор. 51.
10. Положення про Державну інспекцію України з безпеки на морському та річковому транспорті, затверджене Указом Президента України від 8 квітня 2011 року № 447/2011. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/13426.html>.
11. Про заходи щодо підвищення безпеки мореплавства : Постанова КМУ від 16.05.1992 р. № 250. (Електронний ресурс). – Режим доступу до документа: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=466-2002-%EF>.
12. Про ратифікацію Конвенції Організації Об'єднаних Націй з морського права 1982 року та Угоди про імплементацію Частини XI Конвенції Організації Об'єднаних Націй з морського права 1982 року: Закон України від 3 червня 1999 р. № 728-XIV // Відомості Верховної Ради України. – 1999. – № 31. – С. 254.
13. Смирнова Е. Е. На пути к выбору профессии. – СПб: КАРО, 2003. – 176с.
14. Ухтомський А. А. Доминанта. – СПб: Пітер, 2002. - 448 с.
15. Якимяк С. Тероризм не має національності і просторових меж. Захоплення літаків, знищення важливих об'єктів, напади на військові кораблі та цивільні судна в портах і на морі – сьогодні людство ніде не по-чувається захищеним від терору: журнал «Військо України», № 07'2006. (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://www.vu.mil.gov.ua/?part=article&id=444>.
16. Piracy off Somalia high on the agenda as IMO Maritime Safety Committee meets. (Електронний ресурс). –Режим доступу: <http://www.imo.org/blast/mainframe.asp?>

УДК 371.172.159.9

**ТОЛЕРАНТНІСТЬ ЯК СВІТОГЛЯДНА ОСНОВА ПРОФЕСІЙНОЇ
КУЛЬТУРИ ФАХІВЦЯ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ**

Байрамова Олена Вікторівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат філософських наук,

доцент кафедри гуманітарних дисциплін

bairamova3456@gmail.com

Необхідність формування толерантності як світоглядного вектору професіонала ХХІ століття обумовлена потребами сучасного мультикультурного суспільства, члени якого могли б свідомо конструювати професійний та культурний простір, спілкуватись і співпрацювати один із одним.

На підставі аналізу відомостей та матеріалів фахово-орієнтованих джерел проаналізовано особливості світогляду, культури та професійної адаптації працівників морської галузі у складі мультинаціонального екіпажу судна. Міжособистісна взаємодія в умовах мультинаціонального екіпажу судна, потенційно здатна спровокувати етно-конфесійні, політичні, світоглядні конфлікти, попередженню яких сприяє толерантність як провідна характеристика особистості моряка. Проаналізовані основні соціально-психологічні складові, рівні та причини порушення професійної адаптації. Підкреслюється необхідність пошуку освітніх технологій у процесі загальної та спеціальної підготовки фахівця морської галузі, це буде корисно науковцям, викладачам морських закладів вищої освіти та всім хто цікавиться проблемою гуманітарної складової професійної підготовки фахівців морської галузі.

Сучасний світ визначає себе як вільне, демократичне, толерантне, мультикультурне суспільство, засноване на багатоманітті культур, релігій, світоглядних орієнтирів. Необхідність формування толерантності як світоглядної духовної установки фахівця морського флоту обумовлена потребами сьогодення, насамперед, потребами узгодженого організованого способу взаємодії у мультинаціональному екіпажу судна, де представники різних етносів, націй, носії різних цінностей, конфесійної належності, світоглядних, політичних переконань могли б свідомо формувати професійний, міжособистісний простір, спілкуватись і співпрацювати одне з одним. Саме тому, формування саме толерантної особистості є завданням актуальним, невідкладним і практично значущим.

Людина ХХІ століття має керуватися світоглядним принципом «Доповнення замість протиставлення». Тому основну роль у формуванні толерантних відношень між людьми, що належать до різних етносів, культур, релігій завжди відводили саме освіті, як пріоритетний складовий процесу соціалізації. Сучасна людина має бути адаптована до багатоманітних соціальних зв'язків, форм людського буття, мати навички регулювання різних соціальних, міжнаціональних конфліктів. Наявність означених компетенцій сучасної людини пов'язана з загостренням етнічних та релігійних конфліктів у світі, учасниками яких сьогодні є не тільки люди, релігійні об'єднання, але й держави. З позицій політичної реакції суспільства, абсолютна толерантність, як засвідчує сучасна історія, згубна для держави. У західноєвропейських державах політика інтенсивного впровадження толерантних ідей призвела до зростання невдоволення населення, вимогам перейти до жорстких заходів протидії іншим культурним цінностям, традиціям та ін. Тому якщо з позиції політики, толерантність - неоднозначне явище, то для взаємодії у малих соціальних групах, у колективах, толерантність - життєвий принцип кожної людини. Реалізація деяких видів професійної діяльності, з урахуванням її особливостей, передбачає обов'язкову наявність такої особистісної характеристики як толерантність. До такого сегменту професій відноситься діяльність працівника морського флоту.

Особливості сучасного мультикультуралізму та глобалізму призводять до максимальної концентрації ризиків у професійній діяльності моряків. Пошук шляхів формування та вирішення проблем, зумовлених соціально-культурними процесами сьогодення робить проблему осмислення феномену толерантності у різних площинах особливо актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема толерантності відноситься традиційно до філософсько-педагогічних та психологічних. З різною мірою охоплення та глибини її торкалися як античні філософи, так і сучасні філософи і педагоги. Філософське осмислення проблем толерантності та соціальної адаптації розглядалось в працях В.М.Золотухіна, В.А.Лекторського та інших дослідників. Ряд аспектів досліджуваної проблеми розглядалися Г.С. Сковородою, М.І. Пироговим, К.Д. Ушинським, І.В. Барвінським, І.Г. Верхритським, Д.С. Лепким, Ю.А. Яворським та ін. У роботах таких сучасних науковців, як В.П. Андрущенко, І.Д. Бех, Кондрашова Л.І., В.Кремень, В.О. Огнев'юк підкреслюється складність виховання толерантності

та різноманітність засобів, що могли б бути залученими для її розв'язання. З точки зору підвищення стійкості до неблагополучних факторів толерантність аналізувалась такими дослідниками як Л.І.Єрмолаєва, Г.Б.Заремба. Значення толерантності при формування індивідуального стилю поведінки суб'єкта професійної діяльності розглядала І.М.Митина; етнопсихологічні питання досліджувались А.Г.Асмоловим, В.С.Мухіною. Суспільно-політичні та психолого-педагогічні аспекти толерантності досліджували Г.У. Солдатова [1], М.Б. Хомяков [2], Е. Фромм, Р. Хірау. [3]. Незважаючи на достатню кількість наукових робіт з проблем толерантності, наукова та педагогічна спільнота відчуває гостру необхідність в сучасному осмисленні значення толерантності як важливої складової професійної культури моряка, яке, нажаль, без перебільшення можливо назвати недостатньо ефективним.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Розглядаючи проблему дослідження толерантності у процесі професійного становлення особистості, слід зазначити, що необхідність формування саме толерантності в системі освітнього процесу, обумовлена потенційними ризиками, загрозами, особливостями деяких видів професійної діяльності. Загроза визначається ступенем ризику, під яким розуміється потенційна можливість прояву деяких загроз як об'єктивного соціального, природного характеру, так і суб'єктивного характеру. Зменшення ризиків і є забезпечення безпеки людини та соціальної групи. Специфіці професійної підготовки та професійної діяльності моряків у сучасних умовах стосовно тематики нашого дослідження присвячена низка наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених. Питання формування професійної компетентності, культури майбутніх моряків висвітлювались І.В. Соколом [4]. Дослідниця Жиртуєва Н. С. розглядала етико-релігійну толерантність у контексті забезпечення життєдіяльності судна [5]. Але рівень досліджень толерантності як безумовної якості особистості моряка, впливу рівня її сформованості на міжособистісну та професійну взаємодію членів мультинаціонального екіпажу судна досить не достатній.

Проблема дослідження важливості толерантності для фахівців морської галузі фактично залишається відкритою. Специфіка роботи на суднах у морі потребує навчання моряків компетентно здійснювати професійну діяльність з урахуванням принципів толерантної взаємодії та полікультурної комунікації.

Саме дослідження толерантності як важливої світоглядної характеристики фахівців морського флоту, є необхідністю сучасної морської освіти

всіх рівнів, яка повинна працювати на передбачення можливих ризиків, які супроводжують професійну діяльність моряка, особливо в умовах мультинаціонального екіпажу судна. Збільшення проблем міжособистісної взаємодії в мультинаціональному екіпажі судна та недостатня кількість результатів наукових досліджень в цій площині, невизначеність шляхів подолання конфліктної, інтолерантної поведінки актуалізують тему нашого дослідження.

У статті розглянуто толерантність як світоглядну духовну установку сучасного фахівця морського флоту, що обумовлено потребами сьогодення, насамперед, потребами узгодженого організованого способу взаємодії серед членів мультинаціонального екіпажу судна, де представники різних держав, етносів, націй, носії різних цінностей, конфесійних належностей, політичних переконань могли б свідомо організовувати як професійну діяльність, так і культурний простір, спілкуватись і співпрацювати одне з одним. Тому метою нашої статті є дослідження толерантності як основи світоглядної та професійної культури, соціально-професійної адаптації членів мультинаціонального екіпажу суден. Специфіка дослідження визначила необхідність використання теоретичних конкретних методів дослідження: аналізу та синтезу, абстрагування, порівняння та зіставлення, а також інтерпретації, узагальнення та концептуалізації. В основу дослідження покладені принципи об'єктивності та цілісності, історизму та розвитку, системності та інші. Треба відзначити, що вибір методів пов'язан з його безумовним міжпредметним характером, так як для досягнення поставленої мети та реалізації конкретних завдань були використані результати наукового пошуку, отримані у філософії освіти, в педагогіці, психології, соціальній філософії, аксіології, антропології, культурології. Таким чином, такий інтегративний підхід сприяє виявленню особливостей толерантності та інтолерантності в соціально-комунікативному просторі членів мультинаціонального екіпажу, з урахуванням етнічної, культурної та конфесійної ідентичності, як важливих складових міжособистісної взаємодії та загальної безпеки професійної діяльності моряка.

Виклад основного матеріалу. Стрімкі зміни в сучасному світі, породжені процесами глобалізації, набули таких характеристик як мобільність, інтеграція, взаємозалежність, трансформація соціальних структур та ціннісних орієнтирів. Проблема актуалізується в ситуації, коли у світі за останні роки істотно зменшилась кількість людей, які толерантно ставляться один до одного.

Особливу тривогу викликає розростання ксенофобічних установок: чисельність групи ксенофобів за десять років зросла більш ніж у чотири рази (з 6,3% до 27%). Кожний рік некомерційний центр досліджень «Інститут економіки та миру» проводить аналіз тенденцій толерантності та пацифізму відомий як Глобальний індекс миру (Global Peace Index), вивчаючи показники 163 держав. Індeksi 2017 року виявили суттєве зниження рівня миролюбності більшості населення світу (99,7% від усього населення) [6].

Дослідники феномену толерантності вкладають різний зміст у розуміння цієї дефініції. Так, точка зору експертів ЮНЕСКО, зафіксована у «Декларації принципів толерантності», свідчить про те, що толерантність – це обов'язок сприяти ствердженню прав людини, плюралізму (у тому числі культурного плюралізму), демократії та правопорядку. Інакше кажучи, толерантність забезпечує відмову від догматизму і абсолютизму, ствердження норм, закріплених у міжнародно-правових актах в галузі прав людини [7, с. 177]. Толерантність можливо розглядати як таке відношення до оточуючих, самого себе, коли присутня терпима поведінка по відношенню до всього незрозумілого, неприємного, а також внутрішня впевненість в необхідності поведінки. У сучасному судноплаванні багатонаціональні екіпажі - це буденність. Близько 80% світового флоту обслуговується «змішаними» екіпажами. Глобальний ринок праці моряків змінився всього лише за два останні десятиліття минулого століття. Посприяло цьому створення всесвітньої мережі агентств і організацій, що займаються наймом і управлінням екіпажів для судів торгового і пасажирського флоту. Відповідно до досліджень University of Turku, який відображений у роботі The Impact Of Ship Crews On Maritime Safety, регіони Східної Європи, Дальнього Сходу й Південної Азії забезпечують понад 80 % моряків світового флоту, на сьогоднішній день віхідці з цих країн як і раніше укомплектовують переважну більшість екіпажів світового флоту. Там, де екіпажі складають представники різних національностей, можуть існувати бар'єри на тлі різних культур, мов і релігій. Згідно з дослідженнями University of Turku (The Impact Of Ship Crews On Maritime Safety), регіони Східної Європи, Далекого Сходу і Південної Азії забезпечують більше 80% моряків світового флоту, що складає переважну більшість екіпажів світового флоту. У моряків виникають труднощі при обговоренні будь-яких особистих і професійних питань з представниками інших культур, мов і релігій, у яких зовсім інший світогляд, менталітет. Все це

негативно позначається як на екіпажі, так і в цілому на роботі судна. Різниця за національністю дуже часто відповідає ієрархії на борту, що призводить також до соціальної ізоляції і клаустрофобії. Ці проблеми в рівній мірі можуть стосуватися як старших офіцерів, так і рядових моряків. І ось тут дуже важливо для всіх членів екіпажа, від капітана до кадета, підтримувати і заохочувати культуру живого спілкування на борту судна.

Сьогодні існує безліч організацій, що підтримують моряків усіх національностей по всьому світу, які працюють під егідою Міжнародного комітету по добробуту моряків (International Committee on Seafarers Welfare - ICSW), і всі вони працюють на благо забезпечення всебічної підтримки та турботи про моряків незалежно від їх національності, релігії, етнічної приналежності або культури. Толерантність моряка - це ознака його розуму, культури, професіоналізму. Ця характеристика особливо важлива серед членів мультинаціонального екіпажу судна. У різномірних етнічних екіпажах збільшуються ризики здійснення професійної діяльності, що визначається відмінностями у поведінкових зразках, освітньому рівні, особливостях культури членів екіпажу. Це впливає на характер праці, особливості комунікації і, як наслідок, на безпеку судноплавства, яка не можлива без злагодженості команди, єдності екіпажу, можливості кожного конкретного моряка сприймати себе як частину єдиного організму в процесі професійної адаптації.

Питання адаптації моряка в професійних умовах дуже важливе. Успішна діяльність людини без розуміння складових процесу професійної адаптації неможлива, особливо серед працівників морського флоту, від адаптації яких у замкнутому просторі судна залежить навіть безпека мореплавства. Умови праці та відпочинку моряка потребують комплексної, багаторівневої адаптації. Враховуючи сучасний характер праці на морському флоті, можна стверджувати, що професійна адаптація - це перманентний стан моряків. Зміна судоплавної лінії, часових поясів, погодних умов, переадресація грузів, заміщення членів екіпажу та інших параметрів рейсу потребують трансформацій не тільки функціональних обов'язків, але й усвідомленої пластичності, гнучкості у поведінки. Соціально-психологічний рівень професійної адаптації визначається як усвідомлення вимог, умов, правил життя колективу, їх засвоєння. Питання соціально-психологічної адаптації особливо актуальне для випадків, в яких екіпажі змішані по ознакам віку, кваліфікації, етнічної, культурної або релігійної приналежності.

Соціально-психологічна складова професійної адаптації передбачає декілька рівнів: - конформний рівень (знайомство та посилення групової згуртованості); - формування міжособистісних комунікацій та неформальних груп; - активна групова діяльність як форма трудової діяльності; - формування неформальних груп та міжгрупових контактів. Перелічені рівні соціально-психологічної адаптації в процесі трудової діяльності особливо характерні для іноземних судоплавних компаній. В умовах міжнаціональних відмінностей соціально-психологічна адаптація пов'язана з підвищеним психологічним навантаженням, у зв'язку з чим саме особистісні комплексні характеристики психо-емоційної сфери, направленість світогляду, аксіологічні установки фахівця морського флоту є запорукою конструювання безконфліктних міжособистісних та міжгрупових зв'язків [8].

Порушення професійної адаптації виникає внаслідок недостатньої кількості професійних знань, практичного досвіду, відсутності навичок праці у команді. Також на професіоналізацію безпосередньо впливають особистісні якості або стани: відповідальність, емоційна невірноваженість, самооцінка, ригідність та інші. Фахова діяльність працівників морської галузі в значній мірі потребує здатності до співпраці, великого самовладання в скрутних, нештатних ситуаціях, здатності співвідносити свою діяльність, поведінку, спрямовану на інших людей з правовими, морально-етичними, суспільними та іншими нормами. У процесі професійної соціалізації моряк дедалі більше виступає фактором свого розвитку, зміни, перетворення об'єктивних обставин відповідно до своїх особистісних здібностей. Інакше кажучи, він може сам свідомо змінювати свою професійну бібліографію, займатися саморозвитком, самовдосконаленням, але й у даному випадку цей процес мотивується як економічними умовами життєдіяльності, так і соціальним оточенням, точніше, тими ресурсами, які оточення може надати морякові.

Ризики морського екіпажу обумовлені кількістю факторів, серед яких на перший план висувуються особливості трудової діяльності, яка реалізується у замкнутому просторі, в умовах жорсткої регламентації професійної діяльності, обмеженістю спілкування, відсутністю особистого простору, однотипністю праці. Різні культурні, ментальні, освітні зразки поведінки членів багатоетнічних екіпажів ще більше загострюють ризики професійної діяльності. Напруженість, неприйняття, викликає не розуміння особливостей іншої культури, комунікаційні помилки (вербальні та невербальні).

Міжнародна морська організація (ІМО) наголошує, що моряки працюють в умовах підвищеного ризику та психо-емоційних перевантажень. Причина більшості катастроф є не техніка, а «людський фактор». Представники різних морських адміністрацій висловлювали стурбованість і рекомендували судновласникам вжити заходів для поліпшення соціальної культури на борту суден і забезпечення так званої соціальної згуртованості екіпажів. Більшість судноплавних компаній сьогодні розробили заходи щодо запобігання експлуатації, переслідування і дискримінації на судах, встановили певні стандарти дій, пов'язаних із захистом прав членів мультинаціонального екіпажу судна. Саме тому, однією з важливіших проблем вирішення стану безпеки мореплавства є проблема спеціальної підготовки плавскладу, особливостей системи вищої морської освіти.

Ризики екіпажу складаються з особистих ризиків окремих моряків, тому, в першу чергу, соціально-гуманітарна складова підготовки майбутніх моряків є пріоритетною в процесі навчання. Саме гуманітарна освіта може мінімізувати ризики, пов'язані з роботою мультинаціонального екіпажу. «Ризики у інтернаціональному екіпажі можливо зменшити при умовах розуміння кожним членом екіпажу особливостей культури осіб, присутніх на борту, реалізації політики і практики боротьби з дискримінацією серед членів команди, проведення грамотної політики професійного відбору кріюнгівими компаніями» [9]. На жаль, питання сумісності членів мультинаціонального екіпажу судна турбує судновласника в останню чергу.

Екіпаж судна - ізолюваний від суспільства колектив, у якому існують представники різних культур, тому недостатній рівень комунікативних навичок, толерантності, освіченості, психо-емоційної стабільності у реальній практиці сприяє цькуванню, фізичному притисненню, приниженню на національному, релігійному ґрунті. Міжнародна палата судноплавства (ICS) сумісно з Міжнародною федерацією транспортних робітників (ITF) підготували Керівництво по усуненню залякування і фізичного насилля на борту (2016 рік). Експерти Міжнародної організації праці (ILO) стверджують, що положення Конвенції про працю у морському судноплавстві (MLC2006), захищають лише базові права моряків, а питання приниження, залякування, фізичного насилля серед членів екіпажу залишаються відкритими. Як наслідок, вирішення цих питань залежить від відповідальності представників судноплавних компаній та від рівня культури, освіченості, толерантності членів мультинаціональних

екіпажів суден. Вищезазначений документ рекомендовано до використання під час проведення різноманітних тренінгів для моряків, метою яких є створення атмосфери рівності та терпимості серед працівників торговельного флоту.

В сучасних умовах розвитку у світі не тільки процесів глобалізації, але й регіоналізації, посилилось значення релігійного фактору в житті суспільства. Як наслідок, питання релігійної толерантності є визначаючими для кожного з нас. Вона передбачає відсутність висловлювань або дій, які можливо інтерпретувати як принизливі та образливі для представників іншої релігійної традиції або як ті, прищемляють права та свободи віросповідання та культових дій. Релігія реалізує не тільки інтегративну функцію, але й демонструє дезінтегративні наслідки, які завжди в історії людства виявлялися у конфліктах, війнах, нетерпимості та пригнічуваннях. Особливо сприяють цьому претензії релігії на ексклюзивізм, який передбачає, що кожна релігія має характер розуміння істини та світу.

Тому окреме місце в питаннях безконфліктної взаємодії членів мультинаціональних екіпажів замають конфесійні проблеми. Різниця у релігійних світоглядах, необхідність дотримання традиційних канонів в умовах замкненого простору, найчастіше викликає свідоме або несвідоме відторгнення іншої, незрозумілої поведінки, яка може стати підґрунтям міжособистісних конфліктів. Сьогодні у світі є дуже сильними расистські, релігійно-екстремістські настрої. У представників різних культур, національностей, конфесій виникає небезпека, страх перед можливим ущемленням їхньої гідності. Відтінки цієї небезпеки різні: від індиферентності до агресії, від холодного ставлення до проявів ксенофобії (страху, іноді ненависті по відношенню до «інших» людей). При цьому ефективність, злагодженість у професійній діяльності, адекватні міжособистісні взаємовідносини серед членів багатонаціональної команди неможливі без сформованого рівня толерантності.

Відсутність терпимості та толерантності як першопричина конфліктів і цькування на ґрунті взаємних відмінностей у мультиетнічному середовищі морського судна, є основою для пошуку нових освітніх технологій. Так, наприклад, компанія Marlins, яка розробляє навчальні курси для моряків, V.Group's training business та благодійна організація Human Rights at Sea запустили нову тренувальну програму, навчальний онлайн-курс, присвячений особистісному розмаїттю та обліку індивідуальних особливостей на торговельному флоті - Diversity&Inclusion at Sea («Різноразмітність та інтеграція

у морі»). Метою курсу є ознайомлення з іншими культурами, створення довірливої та шанобливої атмосфери у мультинаціональному екіпажі. Це єдиний онлайн-курс, який працює саме з проблемою розмаїття всередині мультинаціонального морського колективу. Учасникам курсів пропонується придумати засоби спільної безконфліктної співпраці, незважаючи на міжособистісні відмінності. Це допомагає навчити моряків з розумінням відноситись до іншої точки зору, поведінки, бути достатньо толерантними один до одного, не заважати спільній праці та відпочинку на судні. Раніше ці організації вже працювали спільно над курсом по рятуванню біженців та мігрантів на морі Humanitarian Response. Також в розробці нової програми приймала участь британська організація Royal Navy Compass, яка відстоює рівність на флоті представників різної статі та сексуальної орієнтації [10].

Потенційні можливості формування толерантноорієнтованого світогляду майбутніх фахівців торговельного флоту у системі морської вищої освіти найбільш цілеспрямовано реалізується в межах викладання дисциплін соціально-гуманітарного блоку, який спрямован на вивчення курсантами морських закладів вищої освіти (ЗВО) особливостей основних релігійних вчень та етно-культурних традицій народів світу. Набуті курсантами знання сприяють не тільки більш ефективному виконанню своїх службових обов'язків у мультинаціональних екіпажах суден, веденню діалогу на етно-релігійну тематику, але й запобігають виникненню таких явищ як релігійна дискримінація, ксенофобія, деструктивний націоналізм, расизм та таке інше.

Зміст та форми соціально-гуманітарних навчальних дисциплін доцільно конструювати з урахуванням наступних психологічних принципів формування та корекції толерантної свідомості: -рефлексія (самосвідомість та розширення) своїх знань, суб'єктивного (особистісного та емоційного) відношення, засобів взаємодії; -ідентифікація (ототожнення себе з іншим); -моделювання у процесі вивчення наданих ситуацій, тренінгових вправ; -створення толерантного середовища [11, с. 57].

У межах викладання соціально-гуманітарних навчальних дисциплін доцільно проводити психологічну діагностику та прогнозування індивідуальних особливостей прояву станів адаптації, реадaptaції, дезадаптації майбутніх фахівців морського флоту за допомогою тестування, ігрових ситуацій, методів критичних інцидентів тощо.

Проблеми соціально-психологічної адаптації в процесі професійної

діяльності моряків повинні вирішуватися не тільки на рівні теоретичних аналізів науковців, а також доцільно звертатися до широкої аудиторії, залучати до діалогу курсантів вищих морських закладів. Тільки опанувавши системні, філософсько-світоглядні знання, зрозумівши зміст гострих проблем, викликаних інтолерантним сприйняттям іншого «Я», майбутні моряки, які вперше прийшли до багатонаціонального екіпажу, мають можливість уникнути більшість конфліктних ситуацій, не піддатися на провокації, які так само не рідкість на борту судна. Множинні приклади провокаційних ситуацій, ініціюємих представниками афроамериканської раси, які прикриваються в кінцевому підсумку слоганами про «расову дискримінацію». Зухвала, відверто провокаційна на конфлікт поведінка представників деяких національностей не є винятком на флоті. Конфлікти в мультинаціональних екіпажах - міжнародна проблема, що обговорюється Міжнародною федерацією транспортників (МФТ/ITF), які дійшли до висновку, що «в більшості випадків трудовий конфлікт на судні - багатонаціональна проблема. Наприклад, на судні під флагом Беліза мають можливість працювати українці та філіппінці, офіс судовласника – в Німеччині, менеджер - в Голандії, а судно стоїть в Турції. В такій ситуації в урегулюванні конфлікту разом можуть бути задіяні до 3-4-х інспекторів МФТ з різних держав» [12].

Кожен фахівець морської галузі повинен бути готов до якісної професійної взаємодії в мультикультурному середовищі. І капітану, і офіцерам, і рядовим членам екіпажу суден доцільно звертати увагу на свята і пам'ятні дні різних національностей на борту судна, сприяти легкому доступу до національних засобів масової інформації будь-якого формату, з повагою ставиться до особливостей кожного члену мультинаціонального екіпажу судна. На жаль, навіть відмінності у смаках представників різних етносів, дуже часто на судні сприяють виникненню конфліктних ситуацій.

Сьогодні є гостра необхідність ефективної інтеграції українського морського транспорту в міжнародну транспортну систему, яка потребує проведення державою цілеспрямованої політики по забезпеченню конкурентності українських моряків, розвитку їх професійних компетентностей, а також міжкультурної комунікації. За часів соціальних змін наявність толерантності є індикатором зрілості особистості, рівня її культури, розвитку свідомості. Попередженням проблеми міжнаціональних конфліктів в професійному середовищі мультинаціональних екіпажів суден

повинні стати освітня та виховна функції системи вищої морської освіти. Формування толерантного світосприйняття передбачає конструювання соціального простору на принципах свободи, справедливості, демократії, відмови від будь-яких видів насильства. Такий тип соціальних відношень передбачає запобігання різних видів конфліктів на ранній стадії їх розвитку. Толерантне відношення до «іншого» світорозуміння, поглядів, ідей та усвідомлення необхідності співіснування в єдиному суспільстві сприяє інтелектуальному та духовному самовдосконаленню. Задля вирішення таких завдань необхідно змінювати зміст та традиційні форми навчально-виховного процесу в морських освітніх закладах України. Необхідною умовою трансформаційних освітньо-виховних процесів морських ЗВО є формування толерантного простору (за активною участю суспільних організацій, неформальних об'єднань, волонтерських рухів, представників різних конфесій, етносів) засобами якого можливо формувати комунікативно-поведінкове середовище курсантів в аспекті позитивного міжетнічного та міжконфесійного спілкування.

Толерантність фахівця морського флоту слід розглядати як готовність до діалогу, взаєморозуміння та поваги, як визнання права на прояв національно-релігійних характеристик в поведінці та висловлюваннях, якщо вони не входять в протиріччя з нормами моралі та права інших членів команди, а також як складову не тільки особистого самовдосконалення, але й процесу професійної адаптації. Освітня спрямованість на формування толерантного світогляду майбутніх моряків призводить до змін в системі міжособистісних відношень, сприяє позитивній взаємодії, збагаченню особистості новим культурним, соціальним досвідом, полегшує професійну адаптацію. Тому толерантність слід досліджувати як багатогранний феномен, який виявляється в особистісному просторі індивіда, але більшу визначеність має в професійній міжособистісній та міжгруповій взаємодії в мультинаціональному екіпажі суден. Отже, запорукою затвердження ідеї толерантності є формування неконфронтаційної свідомості, гуманного ставлення до людей, вміння ненасильницькими шляхами вирішувати конфлікти, розвиток здібностей до прийняття і розуміння іншої людини, вироблення поведінки, яка визначає діалог, терпимість до думки опонента, прагнення зрозуміти його у різних ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДДЖЕРЕЛ

1. Солдатова Г. У. Практическая психология толерантности или как сделать так, чтобы зазвучали лучшие струны человеческой души // Век толерантности. Научно-публицистический вестник. - 2003. - № 6. - С. 60-79.
2. Хомяков М. Б. Мультикультурализм и толерантность: «за» или «против» разнообразия // Толерантность как фактор противодействия ксенофобии: управление рисками ксенофобии в обществе риска. Коллективная монография. - М., 2011. - С. 52-73.
3. Фромм Э. Предисловие к антологии «Природа и человек» / Э.Фромм, Р.Хирау // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. - М.: Прогресс, 1990. - С. 146-168
4. Сокол І. В. Формування професійної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі вивчення фахових дисциплін : автореф. дис. На здобуття наук. Ступеня канд. пед. Наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / І.В.Сокол. - Херсон, 2011. - 20 с.
5. Жиртуева Н. С. Этико-религиозная толерантность как условие безопасности жизнедеятельности судна / Н. С. Жиртуева // Водный транспорт. - 2012. - Вип. 1. С. 49-53.
6. Releasing the Global Innovation Index 2017 // Innovation Feeding the World. 2017. - Vol. 3, no 2. - P.46
7. Декларація принципів толерантності // Педагогіка толерантності. - 1999. - № 3-4. - С. 177.
8. Григорьев Н. Почему важна адаптация? // Морской флот. - 2014. - №6. - С.36.
9. Могилевская Г. И., Братникова И. Б., Приступин К. А. Безопасность интернационального морского экипажа как проблема культурной толерантности // Молодой ученый. - 2016. - №14. - С. 88-90.
10. Моряков научат уважать друг друга [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.seafarersjournal.com/news/> (Дата обращения 01.02.2017).
11. Кривцова Е.В. Проблемы толерантности в социальных отношениях : учебное пособие / Е.В.Кривцова. - М. – Берлин : Директ-Медиа, 2015. - С.57.
12. Трудовой конфликт на судне - многонациональная проблема, и решать ее должны инспекторы нескольких стран [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.seafarersjournal.com/news/> (Дата обращения 12.07.2016).

УДК 949(477.7):656.61

**СУДНОПЛАВСТВО В ЖИТТІ НАСЕЛЕННЯ
ПІВНІЧНО-ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ**

Березовська Вікторія Вікторівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат історичних наук,
доцент кафедри гуманітарних дисциплін
matcik2@gmail.com

Ковальжи Наталія Григорівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
старший викладач кафедри загальнонаукових дисциплін
izfonmabuh@gmail.com

З давніх-давен Північно-Причорноморський регіон та особливо територія Бессарабії привертала увагу провідних держав Європи. Відомий історик Л.Берг писав: «... дивовижною є та черета народів, котру на театрі Бессарабії показує нам історія. Притягвані частково казковими багатствами Балканського півострова, частково маючи на увазі саме наш край між Дністром і Прутом, з'являються одні за іншими: скіфи, греки, сармати, гети і даки, римляни, бастарни, готи, гуни, болгари, слов'яни, авари, угорці, печеніги, руські племена уличів та тиверців, половці, татари, галицькі руські, генуезці, молдавани, литовці, запорозькі козаки, турки, кримські татари, поляки, росіяни. Навряд чи знайдеться в Європі інша країна, де перебувало стільки народів, як в Бессарабії» [1, с. V-VI]. На сторінках «Енциклопедії українознавства» зазначалося, що «Завдяки розташуванню Бессарабії між Україною й Румунією, Балканами й Угорщиною – вона була завжди шляхом мандрів між заходом і сходом, що впливало на історію Бессарабії та на склад населення; південна Бессарабія має важливе стратегічне значення: панує над устям Дунаю й може загрожувати Одесі» [2, с. 96]. Вивчення впливу судноплавства на життя населення Північно-Причорноморського регіону України є надзвичайно цікавою, складною і актуальною темою. Хронологічні межі дослідження охоплюють період від початку XIX століття до перших десятиріч XX ст., що дозволяє простежити тяглість господарчих традицій населення регіону, життя і типи господарчої діяльності якого були зумовлені вирішальною роллю водного середовища, річкових систем та морських басейнів, практикою судноплавства.

Проблема впливу водного середовища та судноплавства на життя

населення Північно-Причорноморського регіону має комплексний характер, що зумовило використання міждисциплінарного підходу і методологічних принципів гуманітарно-історичних наук. Цінними в методологічному плані є ідеї французького історика Фернана Броделя про роль великих морських басейнів в історії людства та безпосередньо роль водного простору у створенні єдиної цивілізації [3, с. 178-180]. Серед українських істориків, що працювали в галузі окресленої проблематики потрібно назвати В.Гнатюка, М. Максимову, Г. Шаповалова, Г. Мезенцева, В. Сергієнка, В. Массона, О. Шляхова, Є. Бутакову, Ю. Головка, В. Тимченко тощо. Однак поза увагою дослідників залишилося це чимало питань, які потребують додаткової уваги.

Геокультурну належність території України, яку С. Рудницький вважав середземноморською країною, до кола середземноморських цивілізацій забезпечували Чорне море та Дунай [4, с. 124]. Судноплавство саме цими водними шляхами сприяло залученню слов'янських етносів, що мешкали в Україні до духовних надбань Давньої Греції, Давнього Риму та Візантії. Підкреслюючи це, Є. Маланюк писав, що: «В цей факт варто вдумуватися частіше і глибше. Наша земля... знаходилась в крузі великої, в своїм універсалізмі, неперевершеної, властиво, єдиної культури, до якої належав старовинний світ і з якого ... витворилася вся західна культура, вся західна цивілізація сучасна, і все те, що нині називаємо європейською культурою... Факт приналежності землі нашої Батьківщини до цього круга, факт довготривалого перебування наших пращурів в ній дав... величезні наслідки, які жили, живуть і житимуть в нас, в нашій підсвідомості, в нашому організмі, крові і жилах» [5, с. 12-13].

Бажання отримати контроль над Північно-Причорноморським регіоном взагалі та Бессарабією зокрема стало причиною чисельних зіткнень Молдавії та Валахії, Угорського королівства і Туреччини, Російської імперії та Румунії. У XVII ст. всіма узбережжями Чорного моря володіла Туреччина. Саме з цього часу придунайські та причорноморські землі стають ареною численних війн. Царський уряд прекрасно розумів, що вихід до північно-причорноморського узбережжя відкривав перед російською економікою середземноморські торгові шляхи, які за обсягами перевезень та прибутків поступалися лише океанській торгівлі. Тому реальні перспективи морської північно-причорноморської торгівлі стали тим найважливішим фактором, що змусив Російську імперію завоювати Північно-Причорноморський регіон. З початком XIX ст. для більшості європейських країн

питання збереження або встановлення нових зовнішньоторгових зв'язків набуло стратегічного значення. В таких умовах чорноморсько-дунайський напрямок міжнародної торгівлі привертав все більше уваги провідних країн Європи. В свою чергу така ситуація стала одним з вагомих факторів економічного розвитку Північно-Причорноморського регіону.

Кінець XVIII – початок XIX ст. стають періодом стрімкого розвитку чорноморсько-дунайської торгівлі та навігації. Це, насамперед, підтверджується стрімким розвитком морського торгового флоту Російської імперії на Чорному морі, в тому числі й у зв'язку з початком масштабного суднобудування в Херсоні, заснуванням школи матросів, налагодженням карантинної та берегової охорони на Чорному морі та Дунаї. За розрахунками спеціального уповноваженого англійського уряду В. Ітона, перевезення товарів лише між Херсоном та Одесою вимагало близько 200-300 суден вантажопідйомністю 50-100 тон [6, с. 186]. А це свідчило про значні розміри та стрімке зростання торговельних зв'язків.

Російські купці та власники вітрильних суден активно намагалися встановити торговельні зв'язки з причорноморськими та середземноморськими землями. Один з фірманів султана Селіма III свідчить про таку діяльність російського купця, капітана Йорги, який отримав дозвіл на торгівлю з островами Егейського архіпелагу. Цей напрямок розвивався й в наступні десятиріччя. Торгівля зерном була на цей час найприбутковішою галуззю в південних губерніях Російської імперії. Більшість торгових операцій від імені імперії здійснювали грецькі купці, конкурентами яких виступали Туреччина та Австрія. Дослідник В. Тимченко докладно аналізуючи кількість рейсів суден, що відійшли з російських портів Чорного та Азовського морів у 1804 році дійшов висновку, що найбільша кількість рейсів у цей час була здійснена під турецьким (38%) та російським (32%) прапором [7, с. 68, 70]. Це свідчить, що в першій чверті XIX ст. торгівля Північно-Причорноморського регіонів Російської імперії орієнтувалася переважно на Османську імперію.

На початку XIX ст. були офіційно засновані порти Ізмаїл (1813 р.), Кілія (1813 р.), Рені (1816 р.). Однак в здійсненні судноплавства Дунаєм існували певні труднощі. Справа в тім, що гирла річок, які впадали в Чорне море, або були занадто мілкими, або незручними. До того ж, на цих ділянках доволі часто розбійні напади на судна, що пливли Дунаєм [8, арк. 85]. Тому в 30-ті рр. XIX ст. уряд ухвалив проект по розчищення одного з дунайських гирл – Кілійського

(реалізація проекту мала б скоротити шлях до Ізмаїла вдвічі). Але, не так сталося, як гадалося. Пізніше у Комітеті Міністрів знайшлася купа невідкладних та першочергових справ (як то заглиблення Неви тощо), що залишило нездійсненим «дунайський проект» [9, арк. 27, 44]. Відтак все дунайське сполучення здійснювалося доволі віддаленим та незручним Сулинським гирлом.

Незважаючи на складнощі, у середині 30-х років XIX ст. дунайський зовнішньоторговий напрямок набуває більшої популярності. Однією з причин поживлення були наслідки Адріанопільського миру, що передавали під контроль Російської імперії всі три дунайські гирла (Сулинське, Кілійське, Георгіївське). Відтепер дунайський шлях був представлений маршрутами до Галаца, Варни, Ісакчі. З боку Російської імперії торгівля велася через порти Ізмаїл та Рені, з яких імпортували тютюн та різноманітні промислові та сільськогосподарські вироби, експортували зерно. Лише за весну-літо 1837 року до Рені прибули 25 грецьких, 10 турецьких, 9 російських, 4 англійські кораблі. Більшість з них були з баластом, решта – з селянськими виробами. 769 малих веслових човнів прибуло з деревиною та аналогічними товарами [10].

У 1837 році було створено «Дунайське линнове товариство» (линва передбачала перетягування берегом суден людьми або худобою), що дозволило покращити та пришвидшити прохід Сулинським гирлом. Розвиток судноплавства позитивно вплинув на життя населення регіону: в дунайських і чорноморських портах відкривалися цехи вільних матросів, що об'єднували моряків, які працювали на торговельних судах.

Одним із заходів, що сприяв покращенню стану судноплавства Дунаєм стало заснування карантинів. З метою попередити зараження краю інфекціями й епідеміями, які доволі часто заносили іноземні судна, було вирішено відкрити в російських придунайських портах карантинні застави. Тварини, люди, товари, що прибували з-за кордону, проходили в карантинних обов'язкову санітарну обробку. Крім того, центральні карантини повинні були приймати всі судна, навіть сумнівні, як їх називали (тобто які підозрювалися в зараженні) або навіть заражені. У Бессарабії було засновано низку карантинів (Ізмаїльський, Сулинський, Ренійський, Леовський) [11, с. 113-114]. Поступовий розвиток судноплавства Дунаєм вимагав будівництва суден безпосередньо на місці, біля портів. Відповідна спроба була зроблена в Ізмаїлі. У липні 1833 року одеський купець II-ї гільдії А. Зенькович звернувся з пропозицією до Ізмаїльського

градоначальства про будівництво верфі, однак за два роки справа не зрушила з місця, а місто так і залишилося без власних суден [12, арк. 1, 85].

Вдале розташування Ізмаїльського порту на перехресті зручних торгівельних шляхів, зробило його одним із найбільших портів на Дунаї у XIX ст. Свідчення про кількість навантажених суден в Ізмаїльському порту на початку 30-х рр. зберігаються в рапорті начальника Ізмаїльського карантинного правління градоначальнику С. О. Тучкову. З існуючих даних видно, що судноплавство в Ізмаїльському порту в зазначений період розвивалося нерівномірно. Так, у 1830 році через Ізмаїльський порт пройшло 132 навантажених судна, в 1831 році їх кількість становила лише 74 [13, арк. 66], а в 1853 році через порт пройшло вже 391 судно [14].

Розвиток пароплавства на Чорному морі пов'язаний із діяльністю першого акціонерного «Товариства Чорноморського пароплавства», яке було засноване в 1833 році. Капітал товариства становив 500 тис руб. В його розпорядженні спочатку були три казенні пароплави. На початку 40-х років XIX ст. пароплавний склад товариства було збільшено за рахунок 4 нових суден, побудованих в Англії. Влітку 1849 р. новий пароплав «Петро Великий» розпочав регулярні рейси між Одесою та дунайськими портами. У 1851 році на дунайській лінії було організовано 52 рейси, товарів до Галацу було вивезено на 472 268 руб. Таким чином до середини XIX ст. внаслідок виходу Російської імперії до Чорного моря і Дунаю Туреччина втратила монопольний контроль над торговельним мореплавством у Північно-Причорноморському басейні, що в свою чергу позитивно відбилося на економічному розвитку регіону та повсякденному житті місцевого населення.

Події середини XIX ст. – програш Російської імперії у Східній (Кримській) війні – наглядно продемонстрував, що зв'язок між морським, військовим та комерційним флотом існував завжди. Наявність розвинутого торговельного флоту підкреслює морську могутність країни, проте розвиток торговельного флоту, як правило, є неможливим за відсутності сильних військово-морських сил. Досвід Кримської війни показував, що пароплави приватних акціонерних компаній могли бути ефективно використані як допоміжний транспорт. Так, уряд Великої Британії та Франції для швидкого перевезення морського десанту та зброї у 1853-1856 рр. звернувся по допомогу до «Messageries Imperiales» та «Peninsular Company», що значно пришвидшило перевезення військ до театру бойових дій [15, с. 76]. До того ж, розвиток галузі

сприяв появі підприємств, пов'язаних з морською справою, – суднобудівних і машинобудівних заводів, морських доків та портів.

У квітні 1856 р. Морським міністерством було підготовлено записку щодо перспектив розвитку флоту, перед яким ставилося завдання «оберігати берега на обох океанах та п'яти морях, вести поліцейський нагляд на водах і захищати купецьке судноплавство» [16, с. 137]. Однак, в Чорноморському басейні через відсутність військово-морських сил захист судноплавства міг бути здійсненим виключно торгівельним флотом. Тому для вирішення поставленої мети було залучати до справи приватних підприємців та купців. Під керівництвом Ф.Врангеля було створено спеціальний Комітет, результатом діяльності якого стала поява «Детального положення про заснування Російського пароплавного товариства в Чорному, Азовському, Адріатичному і Середземному морях», а через деякий час й статуту «Російського товариства пароплавства і торгівлі». Саме вказана пароплавна компанія й повинна була відстоювати геополітичні інтереси імперії в Чорноморському регіоні [17, с. 99-100].

Компанії були надані землі для облаштування в Одесі та поблизу Миколаєва майстерень, доків та пристаней. Окрім цього були передані 12 пароплавів «Одеської Пароплавної Експедиції» та надані пільги на придбання сучасних плавзасобів за кордоном. Поступово товариство стає монополістом на ринку перевезень. На 1860 р. «Товариству пароплавства і торгівлі» належало 90 % всіх пароплавів під російським прапором у Чорноморському басейні [18, с. 46-47]. Як відмічав дослідник Ю.Філіпов, торгівельний флот повинен був: по-перше, сприяти закріпленню іміджу вітчизняних товарів у Чорноморському регіоні (так звана «Рекламна цінність флоту»); по-друге, полегшувати налагодження нових торгівельних зв'язків завдяки просуванню товарів на території різних іноземних держав; по-третє, допомагати вітчизняним підприємцям позбавитися залежності від іноземних посередників та зменшувати собівартість власної продукції на ринках інших держав; по-четверте, збільшувати надходження до бюджету завдяки фрахту власних пароплавів; по-п'яте, створювати великий ринок праці і капіталів, що повинно було активізувати розвиток вітчизняної промисловості; по-шосте, посилювати позиції країни на зовнішньополітичній арені [19, с. 14-21].

Фінансові та економічні труднощі другої половини XIX ст. примусили уряд по-новому оцінити економічне значення водних артерій. Важлива роль у перевезенні вантажів належала річковому та морському транспорту.

Найбільшими водними артеріями України були Дніпро, Дунай, Дністер. Велике капіталістичне підприємництво у річковому пароплаванні набуло широких масштабів після скасування кріпацтва, у зв'язку із швидким розвитком капіталізму в Росії [20, с. 16]. У 1880 р. по Дніпру та Прип'яті, ходило 38 пароплавних і парових човнів, у тому числі 17 виключно пасажирських, 14 буксирних і 7 буксирно-пасажирських, які належали «Першому пароплавному товариству по Дніпру». У 1888 р. було засноване «Друге пароплавне товариство по Дніпру». Всього у 1913 р. дніпровський флот нараховував близько 400 самохідних і понад 2 тис. несамохідних суден, а річний обсяг його вантажних перевезень досяг 1,7 млн. т [21, с. 44-45]. На початку ХХ ст. суднами і плотами трьох річкових магістралей Дніпра, Південного Бугу і Дністра – перевозилося 13–18 % усіх товарних вантажів, що припадали на 12 найбільших річкових басейнів європейської частини Росії.

Разом з річковим, помітного розвитку набув морський транспорт, що відігравав провідну роль у зовнішній торгівлі з Західною Європою. Зростали та нарощували свої можливості морські порти: Одеса, Миколаїв, Херсон, Маріуполь, Бердянськ. Якщо до найбільшого з них – Одеського – у 1864-1868 рр. прибувало майже 1,9 тис. суден, то в 1883–1890 рр. – близько 3 тис. До всіх азовсько-чорноморських портів упродовж 1881–1890 рр. щорічно заходило 2,2 тис. парових і 1,1 тис. парусних суден, з них вітчизняних – відповідно 258 і 70 [22, с. 349]. Одеський морський порт на початку ХХ ст. за вантажообігом зайняв друге місце в Російській імперії (після Петербурга). До Одеського порту щорічно прибувало 1 100 парових і 120 парусних суден. В Одесі була розташована головна контора Російського товариства пароплавання і торгівлі, яке здійснювало перевезення не лише на Чорному та Азовському, а й на Балтійському та інших морях.

У 1866–1870 рр. на чорноморсько-азовські порти припадало 46,8 % вартості вивезених і 20,7 % товарів, привезених через європейські порти Російської імперії. У наступні роки питома вага чорноморсько-азовських портів у зовнішній торгівлі країни зросла ще більше, становлячи у 1896–1899 рр. 57,3 % вартості вивезених і 27,5 % привезених товарів. В окремі роки питома вага цих портів була ще більшою. Серед чорноморсько-азовських портів перше місце в зовнішній торгівлі належало Одесі. У 1896–1897 рр. експорт збіжжя через чорноморсько-азовські порти зріс у 6,7 рази (із 45,4 млн. пудів названої продукції – до 304,3 млн. пудів) і становив 70,1 % загального вивозу [23, с.

256]. Вивіз хлібу в 1913 р. становив: з Одеси – близько 57 млн. пуд., Миколаєва – 70,8 млн. пуд., Херсона – 56,7 млн. пудів. З Одеси зерно вивозилося до багатьох країн, головним чином, в Англію, Францію, Німеччину, Австрію, Італію, Бельгію, Голландію. Жвава торгівля проходила й Дунаєм. Багато зерна вивозилося через дунайські порти Ізмаїл, Рені до Одеси, а звідти значна його частина відправлялася за кордон. В Ізмаїлі, після російсько-турецької війни 1877–1878 рр., швидко відроджувався порт. У 1879 р. через нього відправлено 273 тис. четвертей пшениці, 139 тис. четвертей кукурудзи та інші сільськогосподарські продукти. Чимало хліба та інших товарів вивозилося через порти Рені й Кілію. Річковий порт з декількома пристанями діяв і в Аккермані, розташованому на березі Дністровського лиману [24, с. 18]. 3 липня 1881 р. було затверджено «Положення» про товарно-пасажирське пароплавне сполучення між містами Одеса та Ізмаїл, у відповідності до якого князь Ю. Гагарін брав на себе обов'язок налагодити цей шлях. Таким чином, саме Юрій Євгенович Гагарін є першопрохідцем в становленні регулярної дунайської торгівлі та російського комерційного флоту на Дунаї. Через два роки, в 8 (21) листопада 1883 р. перше російське пароплавне товариство «Князь Юрій Гагарін і Ко» встановлює регулярні міжнародні торгові зв'язки з придунайськими державами. У 1886 р. пароплавне товариство Гагаріна було перетворено на акціонерне товариство під назвою «Чорноморсько-Дунайське пароплавство». Саме це товариство відкрило шлях товарам з Південної України та Російської імперії до європейських країн, довівши вигідність пароплавного сполучення Дунаєм.

На відміну від інших придунайських портів, Рені наприкінці XIX ст. не відігравав суттєвої ролі у торгівлі імперії. Також через віддаленість портів від Кілії та за відсутності пристані для судноплавства до 1848 р. судна рідко заходили сюди, тільки іноді військові брандвахтенні судна [25, арк. 14]. За кількістю суден, які заходили до порту, Кілія значно поступалася Рені та Ізмаїлу. Щодо національної приналежності суден, які заходили до Кілійського порту у 80-х рр. XIX ст.: серед них переважали кораблі під прапорами Австро-Угорщини, Греції та Англії [26]. Слабко розвивалося судноплавство у Вилково, що було пов'язано з його розташуванням на мілководній ділянці Кілійського гирла. Тому для того, щоб зайти до Вилковського порту, необхідно було зробити коло через Сулинський рукав. Цим і пояснюється той факт, що транзитна торгівля у Вилково була відсутня – судна сюди заходили лише з

метою залишити ті товари, які споживали місцеві жителі. Це був єдиний російський порт, де закордонне плавання належало лише російському прапору. Через Аккерманський порт здійснювалося судноплавство переважно Чорним морем. Товарообіг Аккерманського порту був набагато меншим за обіг дунайських портів.

У 1887 р. вивезено з Одеси 274 340 пудів меляси на суму 185 221 крб. Цього ж року тютюну вивези 9 726 пудів і 6 091 500 сигарет на суму 683 515 крб., а також з Одеси вивезли 1 084 721 220 спирту, який збувався у Туреччині, Франції, Німеччині, Єгипті [27, с. 44, 51, 53]. На початку XX ст., вже в 1912 р. з Одеського порту було вивезено 17 946 830 спирту та 115 804 пуди тютюну [28, с. 5-7]. У 60–70-х рр. XIX ст. спостерігався інтенсивний вивіз з Російської імперії великої рогатої худоби: експортувалося від 30 до 86 тис. голів. Але з 80-х рр. XIX ст. цей процес зазнає скорочення, не виходячи в 90-х рр. XIX ст. за межі 10–17 тис. голів. У 1886–1890 рр. з Одеси щорічно вивозилося по 74,3 тис. овець. Вони вивозилися, переважно, до Австрії, Туреччини, Англії, Єгипту і Греції. Важливу статтю експорту становила також овеча вовна. З Російської імперії експортувалася проста й мериносова вовна, вивіз останньої у 60–70-х рр. XIX ст. становив від 250 – до 690 тис. пудів [29, с. 259–260].

Експортом необроблених шкір виділявся Одеський порт. У 1884 р. з Одеси за кордон вивезено 350 196 пудів вовни, 1885 р. – 296 263, 1886 р. – 700 848, 1887 р. – 383 469, 1888 р. – 211 686 пудів вовни [30, с. 23]. Зокрема, у 1887 р. вивіз даної продукції дорівнював у вартісному виразі 3 758 263 крб., яка збувалася в Англії, Бельгії, Болгарії, Франції, Туреччині та Німеччині та в 1897 р. вивезли 125 000 пудів вовни на 953 000 крб. [31, с. 5]. Із середини 90-х рр. XIX ст. розпочинається поступове пожвавлення російсько-болгарських зв'язків. Наприкінці травня 1896 р. знову відкрито болгарську лінію Російського товариства пароплавів і торгівлі із заходом у болгарські міста Бургас і Варнау. Головним продуктом експорту в Болгарію була кам'яна сіль.

Подальшому розвитку торгового судноплавства Північно-Причорноморському регіоні завадила Перша світова війна. Таким чином, розвиток внутрішнього ринку, спеціалізації промислового і сільськогосподарського виробництва, поліпшення транспортного сполучення обумовили розширення у пореформений період торговельних зв'язків України, сприяли піднесенню ролі судноплавства в житті населення Північно-Причорноморського регіону. Функціонування морського і річкового

торговельного судноплавства дедалі все більше стає провідним засобом ефективного використання геостратегічного розташування України, визначення та проведення нею ефективної міжнародної транспортної політики, інтеграції України до світового та європейського економічного простору. Морське та річкове судноплавство, як одна з найважливіших сфер суспільного виробництва та послуг, має зайняти належне місце в економіці України, в національній, регіональній, європейській і світовій транспортних системах за рахунок більш інтенсивного використання транзитного та експортного потенціалу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берг Л.С. Бессарабия. Страна, люди, хозяйство. Петроград, 1918.
2. Енциклопедія українознавства / Ред. В. Кубійович. Т. 1: Перевидання в Україні. Л., 1993.
3. Февр Л. Бои за историю: Пер. с фран. М.: Наука, 1991.
4. Рудницький С.Л. Чому ми хочемо самостійної України. – Львів: Світ, 1994.
5. Маланюк Є.Ф. Нариси з історії нашої культури. К.: Обереги, 1992.
6. Головка Ю. Доповідь про торгівлю та судноплавство на Чорному морі (1805 р.) як джерело з історії чорноморських портів Південної України. Південний архів. Історичні науки. Збірник наукових праць. Вип. 30. С. 184-189.
7. Тимченко В. Розвиток торговельного мореплавства між Північно-причорноморськими регіонами Російської імперії та Туреччиною (1774-1853 рр.). Український історичний журнал. 2009. № 2. С. 68-77.
8. Комунальна установа «Ізмаїльський архів» (Далі КУ «ІА»), ф. 56, оп.1, спр. 481.
9. КУ «ІА», ф. 56, оп.1, спр. 185.
10. Одесский вестник. Матеріали підшивок за 1837, 1840, 1852 рр.
11. Бутакова Є. Документи Комунального підприємства «Ізмаїльський архів», Державного архіву Одеської області, Національного архіву Республіки Молдова з вивчення торговельного судноплавства Дунаєм у XIX ст. Волинські історичні записки. Том. 4, 2010. С. 112-122.
12. КУ «ІА», ф. 56, оп.1, спр. 248.
13. КУ «ІА», ф. 56, оп.1, спр. 185.
14. КУ «ІА», ф. 537, оп. 1, спр. 27, арк. 92; спр. 185, арк. 265-266.
15. Демідов А. Відродження та розвиток торговельного пароплавства в Чорноморському басейні після Східної (Кримської) війни: військово-політичний аспект. Культура народів Причорномор'я. 2009. № 163. С. 76-78.

16. Шевырев А.П. Русский флот после Крымской войны: либеральная бюрократия и морские реформы. М., 1990.
17. Денисов А.И. Генерал адъютант Николай Андреевич Аркас биографический очерк. Севастополь, 1887.
18. Морской сборник. Т. XL. 1859. № 3.
19. Филиппов Ю.Д. Торговое мореплавание. СПб, 1905.
20. Березовська В. Судноплавство й торгівля в житті населення Південної Бессарабії (кінець 70-х років ХІХст.–1910 р.). Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. Вип. 40. Історичні науки. 2019. С. 15-23.
21. Москалюк М. Транспортне забезпечення торговельних відносин в Україні у другій половині ХІХ - на початку ХХ ст. Наукові записки: Серія «Історія». С. 43-51.
22. Історія народного господарства Української РСР: у 3 т. 4 кн. / [за ред. І. І. Лукінова, Т. І. Дерев'янкіна, М. С. Герасимчука, В. О. Голобуцького, П. О. Хромова, В. П. Чугайова]. К.: Наукова думка, 1983. Т. 1. 1983. 464 с.
23. Довжук І. В. Промисловий розвиток Донбасу в системі економіки Наддніпрянської України (кінець ХІХ – початок ХХ ст.). Луганськ: В-во СНУ ім. В. Даля, 2003. 312 с.
24. Історія міст і сіл Української РСР. Одеська область. К.: Інститут історії Академії наук УРСР, 1969. (Серія книг, «Історія міст і сіл Української РСР»: у 26 т. / голов. редкол.: Тронько П. Т. (голова) [та ін.]). 1969. 910 с.
25. КУ «ІА», ф. 56, оп. 1, спр. 560.
26. КУ «ІА», ф. 537, оп. 1, спр. 202, арк. 55; спр. 205, арк. 73.
27. Отчёт Одесского комитета торговли и мануфактур за 1887 год. Одесса, 1888. 152 с.
28. Обзор Одесского градоначальства за 1912 год. Одесса, 1913. 48 с.
29. Довжук І. В. Промисловий розвиток Донбасу в системі економіки Наддніпрянської України (кінець ХІХ – початок ХХ ст.). Луганськ: В-во СНУ ім. В. Даля, 2003. 312 с.
30. Приложение к отчёту Одесского градоначальника за 1888 год. Одесса, 1889. 85 с.
31. Обзор Одесского градоначальства за 1898 год. Одесса, 1899. 34 с.

УДК 159.944.3

**ВПЛИВ ПЕРФЕКЦІОНІЗМУ НА ПРОЯВИ ВОЛЬОВИХ ЯКОСТЕЙ
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ**

Котляр Людмила Іванівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат психологічних наук,

доцент кафедри гуманітарних дисциплін

kotliar.62@kr.net

Бондаренко Інга В'ячеславівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри гуманітарних дисциплін

inqa.bondarenko1216@gmail.com

Головною умовою виявлення професіоналізму майбутнього спеціаліста є встановлення для себе високої планки досягнень, яка стимулює особистість у напрямку досконалості. Але перфекціонізм майбутнього фахівця впливає на прояви вольових якостей і затримує реалізацію цілей діяльності особистості. У результаті аналізу наукових джерел визначено сутність та основні ознаки перфекціонізму та волі. Змістові аспекти вищезазначених явищ показують, що феномен волі може виявлятися в різних сферах людини, у тому числі в морській діяльності майбутнього фахівця. В своїй основі воля є здатність людини керувати собою, свідомо контролювати свою поведінку та діяльність, мобілізувати свої сили і активно спрямовувати їх на досягнення поставленої мети, долаючи всі перешкоди. Характеристиками перфекціонізму є: встановлення для себе занадто високих стандартів, які не залишають можливості допускати помилки; нездатність відчувати задоволення від роботи; мотивація уникнення невдачі; а в разі поразки – жорстока самокритика. Основними ознаками такого впливу є: здатність особистості встановлення для себе помірних стандартів дій і вчинків; здатність залишати за собою можливість допускати незначні помилки; здатність відчувати задоволення від роботи; психологічна готовність до невдачі.

У сучасній психологічній науці існують спроби цілісного осмислення особистісних характеристик представників екстремальних видів діяльності, які забезпечують їх успішну адаптацію з життєвими та професійними труднощами. Психологічні умови діяльності майбутніх фахівців морської галузі визначаються самостійністю й відповідальністю за виконання поставлених

завдань, тривалим перебуванням у стані емоційної напруги, недостатністю сенсорної інформації, відірваністю від соціального середовища, наявністю перешкод, ризиком для життя. Треба враховувати той факт, що на сучасних кораблях робота членів екіпажів стала переважно операторською. В умовах плавання відбуваються різнобічні зміни функцій організму, які є інтегральною характеристикою впливу на моряків умов життєдіяльності, інтенсивності професійної діяльності та її специфічних особливостей.

Головною умовою виявлення професіоналізму майбутніх фахівців морської галузі є встановлення для себе високої планки досягнень, яка стимулює особистість у напрямку досконалості. Але перфекціонізм майбутніх спеціалістів впливає на прояви вольових якостей і затримує реалізацію цілей діяльності особистості. Актуальність дослідження волі обумовлена практичними позиціями, пов'язаними з формуванням вольових якостей особистості, необхідних людині для розв'язання багатьох життєвих проблемних ситуацій. Питанням визначення сутності механізмів волі і класифікації вольових якостей приділялося багато уваги у працях Є.Ільїна, А.Висоцького, В.Селіванова, В.Каліна.

Велике значення у розробці проблеми волі відіграли роботи відомих вітчизняних спортивних психологів П.Рудіка, А.Пуні, О.Чернікової, Б.Смірнова. Вони розробили характеристики різних вольових якостей, дали рекомендації щодо виховання волі в спортсменів. Однак питання формування вольових якостей у майбутніх спеціалістів морської галузі залишаються недостатньо вивченими. Аналізуючи літературу, з проблеми перфекціонізму, необхідно відзначити дослідження М.А.Котіка та А.М.Ємельянова, які вважають, що в процесі будь-якої діяльності суттєвий вплив має високий рівень домагання особистості. Варто сказати, що до середини ХХ ст. поняття «перфекціонізм» не мало наукового вжитку, проте описувалися категорії, подібні до нього за значенням, наприклад, «прагнення до переваги» (А.Адлер), «прагнення до досконалості» (К.Хорні), «самоактуалізація» (А.Маслоу).

Проаналізувати поняття волі та перфекціонізму в контексті різних теоретичних підходів. Визначити ознаки впливу перфекціонізму на прояви вольових якостей майбутніх фахівців морської галузі (на прикладі фізичного виховання і спорту в ДІ НУ «ОМА»). Життєві обставини та завдання, які систематично будуть розв'язувати майбутні фахівці морської галузі в професійній діяльності, дуже різнобічні: в першому випадку потрібна влада над

своїми почуттями, потребами, звичками, у другому – наполегливість, активність, рішучість, ініціативність, а у третьому – стійкість, самовладання, відповідальність. Зазначені вольові якості, на наш погляд, мають велике значення в процесі підготовки майбутніх фахівців морської галузі, а саме в навчально-виховній підготовці курсантів до спортивних змагань.

Нагадаємо, що пріоритетне значення фізичного виховання й спорту визначається Законом України “Про фізичну культуру і спорт”, Державною програмою розвитку фізичної культури і спорту, а також Цільовою комплексною програмою “Фізичне виховання – здоров’я нації”. Особливе місце в розвитку вольових якостей майбутніх фахівців морської галузі належить фізичному вихованню та спорту [5].

Фізичне виховання і культура розглядаються нами як суттєва частина навчально-виховного процесу, що передбачає не тільки фізичну підготовку, а й фізичне вдосконалення. Без сумніву фізична культура в цих умовах виступає ціннісним фактором, який впливає на рівень особистісного розвитку майбутніх фахівців морської галузі. Воля – це свідоме опосередковане цілями і мотивами предметної діяльності утворення оптимального режиму активності і концентрування цієї активності у певному напрямку [9].

Дослідження О.Бикова, Н.Макарової та ін. засвідчують, що в певній частини молоді виявлено суттєві проблеми, пов’язані з необхідністю долати труднощі й перешкоди в навчально-професійній діяльності. Як відомо з вікової психології та фізіології спорту, під час різних форм фізичної культури активно, але неоднаково розвиваються вольові якості особистості, що є надзвичайно важливим для повноцінного морально-духовного розвитку особистості.

Варто відзначити, що у дослідників немає єдиної думки щодо необхідної кількості вольових якостей особистості. Виділяють від 10 до 34 вольових властивостей особистості (В.Калін, П.Рудік, А.Пуні, Н. Добринін). Набір вольових якостей у них виглядає інколи як випадковий. Щодо цього В. Калін зазначає, що скільки авторів, стільки й класифікацій [9].

Відомий спортивний психолог А. Пуні об’єднав вольові якості попарно: рішучість і сміливість, наполегливість та завзятість, самостійність й ініціативність, витримка та самовладання. Він вважає, що у кожної людини вольові якості виступають як єдина цілісна система, але структура ланок цієї системи у різних людей неоднакова. Але, у однієї і тої ж людини в різних видах діяльності вона змінюється. Тому сукупність вольових якостей варто

розглядати як рухливу, динамічну систему, ланки якої можуть по-різному співвідноситись, пов'язуватись між собою. Він зазначав, що та чи інша сукупність вольових якостей визначаються стійкими, об'єктивними умовами конкретного виду діяльності. Ними визначаються насамперед провідні вольові якості, із розвитком яких з'єднаний успіх переборення перешкод, типових для цього виду діяльності, а також вольові якості, які підтримують провідні [14].

Треба зазначити, що від стійкості спрямованості й особливостей готовності до вияву вольових зусиль можна стверджувати про сформованість різних вольових якостей. Так, здійснюючи вольові вчинки, людина в процесі діяльності виробляє в собі вольові якості, що характеризують її як особистість і мають дуже велике значення для життя та праці. Одні риси роблять людину більш активною, що пов'язано з переживанням процесів збудження в корі головного мозку, інші – виявляються в гальмуванні, затримці, пригніченні небажаних психічних процесів і дій [14]. Є.Ільїн пропонує таку класифікацію вольових якостей: цілеспрямованість, сміливість, наполегливість, дисциплінованість, самостійність, рішучість [7]. Зазначимо, що активність особистості втілюється у вольових якостях особистості. Крім того, свідомо регуляція поведінки й діяльності людини залежить від її вольових якостей.

П.Рудік вважає, що в процесі діяльності й виховання в людини формуються вольові якості, які впливають на її поведінку та на ефективність її діяльності в екстремальних умовах. У зв'язку з цим проблема вікового періоду розвитку й формування волі, як відзначав П. Рудік, використовує не тільки теоретичні, а й більш практичні, переважно педагогічні аспекти [13].

У своєму дослідженні ми притримуємося визначення волі, яке пропонують В. Селіванов та В. Семіченко: це здатність людини керувати собою, свідомо контролювати свою поведінку та діяльність, мобілізувати свої сили і активно спрямовувати їх на досягнення поставленої мети, долаючи всі перешкоди [12]. Традиційно до сфери вольових якостей дослідники відносять активність, дисциплінованість, цілеспрямованість, наполегливість, організованість, витримку, саморегуляцію, рішучість, сміливість, самовладання, самоконтроль, самостійність, відповідальність, ініціативність, енергійність, принциповість, упевненість у собі [9].

В.Желясков у своїх наукових дослідженнях зазначає, що в професійній підготовці майбутніх спеціалістів в морської галузі велике значення має мотиваційний компонент взаємодії, який спрямовує навчальний процес на

розвиток інтересу до майбутньої морської професії; спонукає до розв'язання нестандартних професійних завдань; сприяє саморозвитку [4]. На основі проаналізованих дефініцій пропонуємо своє трактування волі як здатності людини керувати собою, свідомо контролювати свою поведінку та діяльність, мобілізувати свої сили і активно спрямовувати їх на досягнення поставленої мети, долаючи всі перешкоди, з урахуванням психологічної готовності до невдачі. Вся складність навчально – виховного процесу міститься у тому, що вольові вимоги, які ставить викладач перед курсантами, часто не набувають для них особистісної цінності, вони тільки розуміють, але емоційно не переживають. І тому такі вимоги, на наш погляд, не є для них спонуканням до відповідних вольових вчинків. Отже, основним завданням викладача є створення таких умов, при яких вольові вимоги набували б потрібну значущість і перетворювалися у внутрішні регулятори поведінки майбутніх спеціалістів в морській галузі. Складні ситуації в практиці навчання і виховання курсантів, на нашу думку, виникають дуже часто і вимагають швидкого прийняття рішення.

Майбутні спеціалісти в морській галузі повинні навчитися знаходити швидкий і правильний вихід як в складній навчальній, так і життєвій ситуації, передбачати можливий хід подій, переборювати труднощі і перешкоди, психологічно вірно впливати на розвиток ситуації. Переборюючи спеціально створені складні ситуації в процесі навчально-виховного процесу, а саме фізичного виховання і спорту в ДІ НУ «ОМА», курсанти поступово усвідомлюють свою майбутню професію, адаптуються до нової соціальної функції, формують фізичну майстерність, розвивають вольові якості.

Спираючись на визначення волі, як здатності людини керувати собою, свідомо контролювати свою поведінку та діяльність, мобілізувати свої сили і активно спрямовувати їх на досягнення поставленої мети, долаючи всі перешкоди, з урахуванням психологічної готовності до невдачі, ми визначили особистісні здібності майбутніх спеціалістів при переборенні труднощів.

Ми вважаємо, виходячи з досвіду і спостережень, що визначені особистісні здібності можуть бути основою виховання вольової поведінки особливо в сфері майбутньої професійної діяльності:

- а) здатність адекватно оцінювати реальну ситуацію, в якій необхідно виявити вольові якості, вміння здійснити її всебічний аналіз;
- б) здатність адекватно розподіляти зусилля, які витрачаються при

здійсненні вольової поведінки і особистісну (соціальну) цінність передбачуваного результату;

в) здатність вірно оцінити мету і засоби досягнення успіху у вольовій поведінці з точки зору морально-етичних переконань особистості;

г) здатність проаналізувати свої можливості і здібності;

д) здатність до реальної оцінки кожного проміжного етапу у вибраній стратегії;

е) здатність всебічно оцінити якість здобутого результату;

ж) здатність до конгруентної поведінки у групі курсантів.

Без сумніву, оцінка власних якостей і здібностей (самооцінка) мають велике значення для майбутніх спеціалістів в морській галузі. Тут, ми розуміємо розвиток наступних якостей: а) якість саморефлексії (створення адекватного образу себе, правильна самооцінка); б) здатність адекватно оцінити свою компетентність (знання, вміння, навички); в) здатність до самоаналізу. Зазначимо, що метою нашого наукового дослідження було визначення ознак впливу перфекціонізму на прояви вольових якостей майбутніх фахівців в морській галузі (на прикладі фізичного виховання і спорту в ДІ НУ «ОМА»). На нашу думку, перфекціонізм майбутніх спеціалістів в морській галузі, впливає на виявлення таких вольових якостей як: активність, дисциплінованість, цілеспрямованість, наполегливість, витримка, організованість, саморегуляція, рішучість, сміливість, самовладання, самоконтроль, самостійність, відповідальність, ініціативність, енергійність, принциповість, упевненість у собі.

Розглянемо питання, щодо визначення поняття «перфекціонізм». Враховуючи, що основний доробок у питанні перфекціонізму належить психології, то наші пошуки були зосереджені саме на роботах учених цієї науки, серед яких чимало зарубіжних (Д. Хамачек, Д. Бернс, М. Холлендер, Л. Сільверман, А. Патч, Р. Фрост, П. Хьюїт, Г. Флейт) та вітчизняних науковців (Н. Г. Гаранян, І. А. Гуляс, С. В. Волікова, А. Б. Холмогорова, Т. Ю. Юдєєва, В. О. Ясная). Варто сказати, що до середини ХХ ст. поняття «перфекціонізм» не мало наукового вжитку, проте описувалися категорії, подібні до нього за значенням, наприклад, «прагнення до переваги» (А. Адлер), «прагнення до досконалості» (К. Хорні), «самоактуалізація» (А. Маслоу). У другій половині ХХ ст. воно з'являється в роботах М. Холлендер для позначення такої особистісної риси, яка виявляється в повсякденній практиці пред'явлення до

себе та інших вимог вищої якості виконання діяльності, ніж того потребують обставини, а також у прагненні до бездоганного виконання завдання [3]. Поступово виокремився напрям дослідження перфекціонізму як одномірного конструкту, який має єдиний параметр – «високі особистісні стандарти» (Д. Барнс, М. Холлендер). Дещо пізніше його трактування було змінено шляхом емпіричних досліджень на розгляд як багатомірного конструкту, який має структуру й включає, поряд з високими особистісними стандартами, ряд когнітивних параметрів, наприклад, мислення в термінах «усе або нічого», схильність до генералізації стандартів в усіх сферах життєдіяльності, до вибіркової концентрації на помилках [3].

Вчені П. Хьюїтт і Г. Флетт, які присвятили найбільше праць цьому феномену, наголошують на тому, що перфекціонізм визначає величину особистих стандартів, незалежно від здатності досягти їх, при цьому в структурі перфекціонізму вони виокремлюють орієнтований на себе, на інших та соціально приписаний компоненти. Так, орієнтований на себе (я-адресований перфекціонізм), передбачає існування високих стандартів, постійного цензурування власної поведінки, а також виражений мотив прагнення до досконалості, який варіюється за інтенсивністю в різних людей; перфекціонізм, орієнтований на інших (перфекціонізм, адресований іншим людям), передбачає високі стандарти для значущих людей із близького оточення, очікування досконалості й постійне оцінювання інших; соціально приписаний перфекціонізм характеризує суб'єктивне переконання в тому, що люди у своїх очікуваннях схильні занадто суворо оцінювати індивіда й тиснути на нього з метою примусити бути більш досконалим.

Водночас окремі дослідники (В. Паркер, Л. Тері-Шорт, Дж. Стоєбер, К. Отто) зазначають, що перфекціонізм є невід'ємним елементом розвитку особистості й лише надмірно розвинене прагнення бути довершеним призводить до несприятливих для особистості наслідків [15]. Впрацях М. Аддерхольд-Елліотт, В. Роеделл, Л. Сільверман перфекціонізм був визнаний загальною рисою обдарованих осіб. Дослідження Дж. Стоєбер та К.Отто свідчать, що перфекціонізм корелює з рядом позитивних характеристик, таких як сумління, витривалість, екстраверсія, задоволеність життям, академічні успіхи [16].

Такі результати привели до висновків про існування щонайменше двох видів перфекціонізму. Д. Хамачек був першим, хто запропонував розглядати

нормальний (адаптивний) та невротичний перфекціонізм. Він виокремив шість ознак, які відрізняють нормальний і невротичний перфекціонізм: депресія, переконання «я повинен», відчуття сорому й почуття провини, поведінка, спрямована на захист свого престижу, сором'язливість і зволікання та самоосудження. Він вважав, що нормальний перфекціонізм передбачає встановлення досяжних стандартів, здатність відчувати задоволення або задоволеність від виконаної роботи, можливість зміни еталонів відповідно до ситуації, прагнення до успіху та в разі неспіху відчуття, пов'язані з розчаруванням, і докладання нових зусиль. Особливістю останнього виду перфекціонізму, на відміну від першого, є встановлення для себе занадто високих стандартів, які не залишають можливості допускати помилки, нездатність відчувати задоволення від роботи, мотивація уникнення невдачі, а в разі поразки – жорстока самокритика. В. Паркер виокремив здоровий (пов'язаний із «сумлінністю») і нездоровий (пов'язаний з низькою самооцінкою) види перфекціонізму. Пізніше у співавторстві з К. Адкінс він розрізнив пасивний перфекціонізм, який створює перешкоди діяльності (бездія), що виникає через надмірну заклопотаність помилками, сумнівами, тенденціями відтягувати дію і сполучений з високим ризиком суїцидальної поведінки, і активний, який стимулює до досягнень і не пов'язаний із суїцидальними намірами [15]. Р. Слені та Дж. Ешбі виокремили адаптивний і не адаптивний перфекціонізм [17], а дещо пізніше разом з Г. Оуенсом, засновуючись на біхевіоральній моделі «двійчастого процесу» (dual-process model), вказали на існування позитивного перфекціонізму, який виконує функцію позитивного підкріплення, і негативного, який виконує функцію негативного підкріплення [17].

Висновки. Результати проведеного аналізу показали, що феномен волі це здатність людини керувати собою, свідомо контролювати свою поведінку та діяльність, мобілізувати свої сили і активно спрямовувати їх на досягнення поставленої мети, долаючи всі перешкоди. Таким чином, необхідно відзначити, що обставини та завдання, які систематично будуть розв'язувати майбутні фахівці морської галузі в професійній діяльності, дуже різнобічні: в першому випадку потрібна влада над своїми почуттями, потребами, звичками, у другому – наполегливість, активність, рішучість, ініціативність, а у третьому – стійкість, самовладання, відповідальність. Зазначені вольові якості, на наш погляд, мають велике значення в процесі підготовки майбутніх фахівців морської галузі, а

саме в навчально-виховній підготовці курсантів до спортивних змагань.

Головною умовою виявлення професіоналізму майбутніх фахівців морської галузі є встановлення для себе високої планки досягнень, яка стимулює особистість у напрямку досконалості. Але перфекціонізм майбутніх спеціалістів впливає на прояви вольових якостей і затримує реалізацію цілей діяльності особистості. На нашу думку, найбільш доцільними ознаками впливу перфекціонізму на прояви вольових якостей майбутніх фахівців морської галузі є: встановлення для себе помірних стандартів дій і вчинків; здатність залишати за собою можливість допускати деякі помилки; здатність відчувати задоволення від роботи; психологічна готовність до невдачі. У наших подальших дослідженнях ми плануємо приділити увагу розробці теоретичних основ та практичних шляхів формування вольових якостей в процесі навчально-виховної підготовки курсантів до спортивних змагань Дунайського інституту національного університету «ОМА».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березовська І.В. Особливості розвитку вольових якостей студентів у навчально-професійній діяльності: автореф. дис. канд., психол. наук / І.В.Березовська. – О., 2007. – 18 с.
2. Высоцкий А.И. Возрастная динамика волевой активности школьников и методы её изучения: автореф. дис. д-ра психол. наук / А.И.Высоцкий. – Л., 1982. – 41 с.
3. Гаранян Н.Г. Типологический подход к изучению перфекционизма Гаранян // Вопр. Психологи. – 2009. – № 6. – С. 52 – 60.
4. Желясков В.Я. Розвиток критичного мислення як мотивація до вивчення професійної комунікативної взаємодії майбутніх судноводіїв/В.Я. Желясков // Педагог. науки: Зб. наук. праць Національної академії державної прикордонної служби України. – Хмельницький, 2019. – № 3 (18). – С. 12.
5. Закон України «Про фізичну культуру і спорт». – К. : [б. в.], 1994. – 22с.
6. Иванников В.А. Структура волевых качеств по данным самооценки / В.А. Иванников, Е.В. Эдман // Психол. журн. – 1990. – № 3. – С.23.
- Ильин Е.П. Психология воли / Ильин Е.П. – СПб.: Питер, 2000. – 288с.
8. Ильин Е.П. Работа и личность. Трудоголизм, перфекционизм, лень Е.П. Ильин. – М.: Питер, 2011. – 302 с.
9. Калин В.К. Классификация волевых качеств / В.К. Калин // Эмоционально-волевая регуляция поведения и деятельности. – Симферополь, [б.и.], 1983. – С.68.

10. Муздыбаев К. Психология ответственности / К.Муздыбаев. – Л.:Наука, 1983. – 240 с.
11. Пасніченко А.Є. Оцінка індивідуально – вікових особливостей розвитку вольових якостей особистості: дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук: 19.00.01 Загальна психологія, історія психології/ А.Є. Пасніченко. – Чернівці, 1995. – 20 с.
12. Психология / под ред. П.А. Рудик. – М.: [б.и.], 1976. – 512 с.
13. Пуни А.Ц. О самовоспитании воли спортсмена / А.Ц. Пуни // Проблемы психологи спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 122 с.
14. Parker W. D. Perfectionism and the gifted / W. D. Parker, K. K. Adkins // Roepel Review. – 1985. – V. 17 (3). – P. 173 – 174.
15. Slaney R. A programmatic approach to measuring perfectionism: the almost perfect scales / R. Slaney, K. Rice, J. Ashby ; Flett G., Hewitt P. (eds) // Perfectionism: Theory, research and treatment. – Washington : Amer. Psychol. Assoc., 2002. – P. 63 – 89.

УДК: 378.147

**РОЗВИТОК НАВИЧОК ПРОФЕСІЙНОГО ДІАЛОГІЧНОГО
МОВЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ
МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ**

Колмикова Олена Олександрівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат філологічних наук,

доцент кафедри гуманітарних дисциплін

happysteinbock999@gmail.com

Тихонова Ілона Юріївна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри гуманітарних дисциплін

ilonatihonova777@gmail.com

Підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних кадрів для роботи в інтернаціональних екіпажах є одним з важливих завдань морських академій. Саме тому необхідність вільного володіння офіцерів торговельного флоту англійською мовою не викликає ніяких сумнівів. Сучасна методика викладання англійської мови за професійним спрямуванням скерована на пошук ефективних методів розвитку іншомовних мовленнєвих навичок, що в свою чергу гарантує майбутнім працівникам морської галузі професійну реалізацію.

Формуванню комунікаційних компетенцій на заняттях з іноземної мови в середній та вищій школі присвячено чимало праць (А.Слабишева, Г. Беркінбаєва, Ж.Ісаєва, А.Алімбаєв, О.Істомін, Ю.Ізмайлова, Г. Велс, Р.М. Арауз та ін.), проте майже поза увагою дослідників залишається проблема розвитку навичок діалогічного мовлення на заняттях з англійської мови за професійним спрямуванням в морських академіях. Треба зазначити, що викладачі морських вишів стикаються з труднощами при викладанні такої специфічної дисципліни, як англійська мова за професійним спрямуванням, серед яких можна виокремити низьку зацікавленість курсантів/студентів вивчати іноземну мову (особливо це стосується майбутніх офіцерів-механіків), відсутність бажання висловлювати свої думки на англійській мови через побоювання зробити багато помилок, тощо. Певні труднощі пов'язані також з недостатньо добре розробленою методикою викладання морської англійської мови, серед недоліків якої Н. Демиденко виділяє такі [5, с. 249-250]: 1. відсутність консолідованих методичних вказівок; 2. відокремленість дослідників від багатьох національних шкіл і традицій; 3. відстороненість морської англійської від загальноанглійської практики та нехтування основним лінгвістичним принципом доброчесності, що має на меті навчити студентів комунікативному контексту життя; 4. недостатня розробка міждисциплінарної концепції, що передбачає контакти між викладачами мови та професіоналами з навігації та морської техніки.

Враховуючи вищезазначене, виникає питання як саме мотивувати курсантів/студентів до вивчення англійської мови, та як побудувати заняття, аби зробити їх максимально ефективними з точки зору засвоєння лексичного та граматичного матеріалу та розвитку навичок діалогічного мовлення.

Вважаємо, що найбільш вдалим буде застосування комунікативного підходу, сутність якого полягає в створюванні умов, максимально наближених до умов професійної комунікації. Саме цей підхід допомагає формуванню та розвитку професійного діалогічного мовлення на заняттях з англійської мови – навчання стає набагато ефективнішим, якщо курсанти/студенти активно залучаються в дискусію, вчаться складати речення, висловлюючи свої думки, та ставити питання до співрозмовника. В умовах світової глобалізації успішна професійна реалізація офіцерів торговельного флоту безпосередньо залежить від рівня володіння англійською мовою. Знаходячись в рейсі, члени екіпажу (який, як відомо, може складатися з представників різних країн та різних

культур) вимушені використовувати англійську мову в якості мови інтернаціонального спілкування як на робочому місці, так і в побуті. Саме тому особливого значення при підготовці майбутніх офіцерів торговельного флоту набуває розвиток навичок діалогічного мовлення.

Діалог (грец. dialogos) означає розмову між двома або декількома особами. Ю. Ковалів трактує поняття діалогу як «форму усної комунікації, учасники якої обмінюються низкою реплік-висловлень, що здебільшого мають вигляд неповних, еліптичних речень простої будови, супроводжуються експресивною інтонацією та мімікою, забезпечують розуміння обговорюваного» [1, с. 287].

Слід зазначити, що діалог як форма навчання – це не просто комунікація у вигляді питання-відповідь, але така форма мовленнєвої взаємодії, яка складається з емоційного та комунікативного аспектів. Емоціональний аспект включає в себе довіру, зацікавленість, оцінку, повагу, а комунікативний – толерантність, терпіння, відкритість до критики, уважне сприйняття інформації, готовність вислухати іншу точку зору. Діалогічне мовлення на заняттях англійської мови передбачає розмову двох осіб, кожна з яких виступає як в ролі мовця, так і в ролі реципієнта. Постійно міняючись цими ролями в процесі діалогу, курсанти/студенти вчаться уважно слухати та швидко реагувати на репліки співрозмовника. Навчити діалогічному мовленню на іноземній мові дуже важко, тому що розвитку подібних комунікативних навичок зовсім не приділяють уваги на заняттях з рідної мови. Тому коли курсанти/студенти отримують завдання «створити діалог з теми», вони відчують повну безпорадність через те, що не мають поняття, як саме слід спілкуватися, як почати діалог, як заохотити співрозмовника до комунікації, та як закінчити її.

Дослідники виокремлюють два типи діалогічного мовлення – вільний (бесіда, інтерв'ю, дискусія) та стандартний. На заняттях англійської мови за професійним спрямуванням в морських академіях відпрацьовується саме другий тип комунікації, тому що він спрямований на вирішення повсякденних професійних задач, будується шаблонно, з використанням набору певних фраз.

Характерною рисою діалогу є те, що його неможливо спланувати заздалегідь. В процесі спілкування співрозмовники вимушені застосовувати увесь багаж знань з лексики та граматики без попередньої підготовки, тобто не записуючи діалог на папері. Саме ця спонтанність викликає певні труднощі – сторони не можуть знати, якою буде наступна репліка. Тому іноді учасники

діалогу можуть відчувати розгубленість, роблять довгі паузи, підшукуючи відповідні фрази, не можуть швидко зорієнтуватись, та як наслідок втрачають інтерес до такої мовленнєвої активності на занятті. Тому перше, на що треба звернути увагу при навчанні діалогічного мовлення – це подолання мовленнєвого бар'єру. Відомо, що найбільше побоювання, яке заважає курсантам/студентам виражати думки, – це страх зробити помилки. На заняттях з англійської мови викладачі часто стикаються з такою ситуацією: курсанти гарно вчать лексику та переказують тексти, але не можуть підтримати бесіду з вивчених тем. Отже, завдання викладача – допомогти їм подолати ці страхи.

Іншою проблемою може стати те, що курсантам/студентам бракує запасу лексики для того, щоб підтримувати діалог. Тому перш ніж почати виконувати комунікаційні вправи з певної теми, треба вивчити лексичний мінімум з неї.

До початку тренування діалогічного мовлення на англійській мові, викладач повинен налаштувати курсантів/студентів на певний лад та озвучити правила: слухати один одного не лише уважно та ввічливо, але й активно – уточнювати значення, просити навести приклади, висловлювати власну думку, аргументувати її. Важливого значення набуває також врахування психологічного типу курсантів/студентів, якщо планується складання діалогів в парах – об'єднати пасивного на заняттях курсанта з більш активним, який зміг би заохотити однокласника до усної комунікації. Таким чином, можна виокремити наступні труднощі, які виникають при навчанні іншомовному спілкуванню: Неможливість заздалегідь спланувати репліки діалогу. Мовленнєвий бар'єр. Страх зробити граматичні помилки. Відсутність навичок стандартного діалогічного мовлення на рідній мові. Недостатній запас лексики.

Існує два основних метода розвитку навичок діалогічного мовлення – дидактичний та індуктивний. При застосуванні дидактичного методу на заняттях з англійської мови з професійного спрямування курсантам/студентам пропонується готовий діалог, в якому надаються кліше та фрази, які є типовими для ситуації. На базі цього методу можливо застосовувати такі види завдань, як рольові ігри, дискусії, форуми, які допомагають розвивати вміння висловлювати свої думки, відстоювати свою позицію, аргументовано сперечатися. Індуктивний метод передбачає тренування діалогічного мовлення «знизу вгору». Це означає, що спочатку вивчаються лексичні та граматичні одиниці, і лише потім вибудовується комунікація. Оскільки при застосуванні такого методу навчання курсантам/студентам не пропонується готовий діалог в

якості зразка, на базі якого вони могли б скласти свій варіант бесіди (вважається, що такий зразок буде лише сковувати ініціативу співрозмовників), він є набагато складніший та потребує високого рівня мовленнєвого розвитку. Втім, саме цей метод приваблює все більше прихильників, тому що він спрямовує учасників діалогу на навчання взаємодії з самого початку. Вважаємо, що обидва методи є доволі ефективними та корисними в процесі навчання діалогічному мовленню на заняттях з іноземної мови. Проте, дидактичний метод доцільно застосовувати на заняттях з курсантами/студентами з невисоким рівнем підготовки з англійської мови, а індуктивний – з більш підготовленими курсантами. На нашу думку, опрацювання нової теми треба починати з наступного:

- Вивчити лексику до теми, виконати лексичні вправи (підібрати синоніми та антоніми до нових слів, вставити пропущені слова, тощо).
- Уважно прочитати та перекласти з англійської на українську мову новий текст, звертаючи увагу на новий граматичний матеріал. Виконати граматичні вправи.
- Усно та письмово вибірково перекласти речення з тексту з англійської мови на українську та навпаки.
- Обговорити текст, ставлячи до нього питання та відповідаючи на них. Переказати текст.
- Перейти до складання діалогів.

Починати виконання вправ, спрямованих на розвиток діалогічного мовлення курсантів/студентів доцільно із складання мікродіалогів (найменшої одиниці діалогічного мовлення, яка складається з двох або більше висловлювань – реплік-стимулів та реплік-реакцій), а вже потім переходити до макродіалогів. В якості прикладу пропонуємо фрагмент практичного заняття для курсантів другого курсу спеціалізації «Експлуатація суднових енергетичних установок» з дисципліни англійська мова за професійним спрямуванням» на тему «Safe Working Practices», розробленого на основі Unit 8. First Aid з підручника Navy. Career Paths (автори Дж.Тейлор та Дж.Гудвелл). Слід звернути увагу на те, що до початку тренування діалогічного мовлення з теми, була опрацьована лексика, прочитані та обговорені тексти, курсанти добре ознайомлені з причинами травм на кораблі та зі способами їх запобігань,

орієнтуються в персональних засобах захисту частин тіла під час проведення професійних робіт в машинному відділенні та в частинах кораблю. Як вже було зазначено, тренування іншомовної комунікації краще починати з мікродіалогів. Курсанти, які сидять по двоє, отримують картки з зображенням ситуації. У кожної пари - персональне завдання. Наприклад, на картці зображено моряка, який послизнувся та впав, та наведені фрази:

What has happened?

What was the reason?

Why was ... ?

Завдання курсантів полягає в тому, щоб усно без підготовки швидко скласти мікродіалог. Наприклад:

What has happened?

I fell down on the floor.

What was the reason?

The floor was slippery.

Why was the floor slippery?

There was an oil spillage on it.

Далі можна перейти до макродіалогів.

1. Викладач пропонує прослухати діалог між офіцером та матросом, записаний на електронному носії [6, с.6]:

A: Seaman Scott, I'd like to talk to you about Seaman Holmes' injury.

B: Of course, sir. What can I tell you?

A: I understand you provided first aid after she was hurt?

B: Yes, sir.

A: So, what exactly happened?

B: She slipped on the deck, sir. And broke her leg.

A: And how did you respond?

B: First, I called the sick bay. Then, I put her leg in a splint.

A: That's when the medical team arrived?

B: Yes, sir.

A: I see. Well done, Seaman.

2. Курсанти прослуховують діалог вдруге та помічають в зошитах, чи є наступні ствердження правильними чи помилковими.

1 – The man was injured during the storm.

2 – The victim had a fractured bone.

3 – The man dressed the wound with a bandage.

3. Курсанти прослуховують діалог втретє та після прослуховування відповідають на запитання стосовно змісту діалогу:

- What did the officer want to talk to Seaman Scott about?

- Did Seaman Holmes injure her leg or her arm?

- How did the injury happen?

- What did Seaman Scott do?

- How did he help Seaman Holmes?

4. Один з курсантів переказує діалог непрямою мовою.

5. Вчитель пропонує прослухати діалог ще раз, та в парі відтворити діалог, використовуючи наведені нижче фрази. Потім курсанти міняються ролями.

Can you explain ... ?

First I

Then I

Курсанти складають свій діалог за запропонованою ситуацією.

Наведемо приблизні приклади таких ситуацій.

Ситуація 1. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2, як він травмував пальці на руці під час праці на верстаку.

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (наприклад, не зняли обручку).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 1 стосовно того, як можна було запобігти травмі (зняти с пальців каблучки, зняти наручні годинники та інші прикраси).

Ситуація 2. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він травмував око під час відбивання іржі.

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (наприклад, окалина попала в око).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 1 стосовно того, як можна було запобігти травмі (одягнути захисні окуляри).

Ситуація 3. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він травмував ногу.

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (наприклад, на неї впав молоток).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 1 стосовно того, як можна було запобігти травмі (одягнути захисне взуття).

Ситуація 4. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він травмував руку (наприклад, впав на підлогу в машинному відділенні).

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (на підлозі було пролите масло).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 1 стосовно того, як можна було запобігти травмі (витерти масло з підлоги перш ніж почати працювати).

Ситуація 5. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він травмував вуха (слух).

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (наприклад, працювали в приміщенні з високим рівнем шуму).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 1 стосовно того, як можна було запобігти травмі (одягнути захисні навушники).

Ситуація 6. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він травмував спину.

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (наприклад, підняв щось важке).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 2 стосовно того, як можна було запобігти травмі (піднімати важкі речі, використовуючи спеціальні прилади, тощо).

Ситуація 7. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він отримав опік на шкірі руки.

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (працював з хімічними речовинами).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 2 стосовно того, як можна було запобігти травмі (вдягнути захисні рукавички).

Можна трохи ускладнити завдання – не прописувати в дужках засоби запобігання травм. Курсант повинен самостійно згадати яких саме правил безпеки йому слід було дотримуватися в тій чи іншій ситуації.

Наведемо приклад:

Ситуація 8. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він травмував руку при роботі за станком.

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми.

(Курсант повинен згадати, що не можна працювати за станком в захисних рукавичках).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 1 стосовно того, як можна було запобігти травмі (наведіть приклади правил безпеки, яких слід було дотримуватись).

Ситуація 9. Розмова між офіцером та підлеглим.

Курсант 1: Ви розпитуєте Курсанта 2 як він травмував пальці на руці.

Курсант 2: Ви розказуєте Курсанту 1 про причини травми (працювали з гострим інструментом та порізали пальці).

Курсант 1: Ви інструктуєте Курсанта 1 стосовно того, як можна було запобігти травмі (наведіть приклади правил безпеки, яких слід було дотримуватись).

Для того, щоб інші курсанти/студенти, які вже озвучили свої діалоги, або лише збираються це зробити, не були пасивними спостерігачами та не нудьгували, слід до початку прослуховування діалогу першої пари дати чіткі завдання, наприклад: - уважно слухати однокласників та бути готовими переказати їх діалог непрямою мовою; - робити нотатки та бути готовими відтворити прослуханий діалог однокласників англійською мовою в парі, тощо.

Важливо, щоб курсанти/студенти відчували, що їх діалог є цікавим не лише для викладача. Необхідно створити комфортну атмосферу на занятті, щоб надати можливості навіть пасивним курсантам/студентам зрозуміти, наскільки цікавим для всієї аудиторії є їх діалогічне мовлення. Для того, щоб залучити всіх курсантів/студентів до роботи в парі, викладач повинен пояснити, що не може бути неправильних реплік. Необхідно пам'ятати, що не можна перебивати курсантів/студентів в процесі діалогічного спілкування, з метою виправити фонетичні, лексичні або граматичні помилки. Помилки можна зафіксувати письмово, а потім пояснити, що саме було не так.

Остаточна задача розвитку навичок професійного діалогічного мовлення полягає не лише в тому, щоб навчити курсантів використовувати засвоєний матеріал в процесі спілкування, але – що більш важливо – навчити їх розуміти свого іноземного співрозмовника в реальній мовленнєвій ситуації. Звісно, в рамках заняття з іноземної мови неможливо змодельовати всі професійні

ситуації та повністю відтворити умови професійного спілкування між офіцерами та підлеглими, але можна сформувати навички ведення діалогу професійної спрямованості, позбавити психологічного бар'єру та страху висловлювати свої думки, навчити сприймати інформацію та швидко реагувати на репліки співрозмовника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковалів Ю.І. Літературознавча енциклопедія, Київ, Видавничий центр «Академія»: у двох томах, 2007. Т.1. – 608 с.
2. Слабышева А. В. Развитие диалогической речи у студентов неязыковых вузов направления подготовки «туризм» [Текст] // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Уфа, март 2013г.). — Уфа: Лето, 2013. — С. 164-166. — URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/68/3522/> (дата обращения: 13.03.2020).
3. Berkinbayeva G.O. Techniques aimed at the development of dialogical speech / G.O. Berkinbayeva, Zh. I. Isaeva, A.A. Alimbayev // BULLETIN Abay Kazakh National Pedagogical University, 2017. <https://articlekz.com/en/article/18503>
4. *Burbules N. Dialogue in teaching: Theory and practice.* – New York: Teachers College Press, 1993. – 208 p.
5. Demydenko N. Teaching maritime English: a linguistic approach / Journal of Shipping and Ocean Engineering. Інтернет ресурс: https://www.academia.edu/30948983/Teaching_Maritime_English_A_Linguistic_Approach?email_work_card=thumbnail.
6. Taylor J. Navy. / J. Taylor, J. Goodwell / Teacher's book. Express Publishing, 2011. - 32 p.
7. Wells G. Dialogue in the classroom / G. Wells, R. M. Arauz // The journal of the learning sciences, 2006. - No. 3 (15).

УДК 378.147

**ОСОБЛИВОСТІ СУГЕСТИВНОГО МЕТОДУ ПРИ НАВЧАННІ
ІНОЗЕМНОЇ МОВИ МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ**

Тимофєєва Оксана Ярославівна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри гуманітарних дисциплін

tymofoksana@gmail.com

Константинова Тетяна Миколаївна

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

старший викладач кафедри гуманітарних дисциплін

tanyuscha29051979@gmail.com

Проблема навчання іноземної мови за професійним спрямуванням для працівників морської галузі на сучасному етапі розвитку вищої технічної освіти є особливо актуальною з урахуванням вимог до фахівців, розширенню ринку працевлаштування та характеру професійної діяльності, з одного боку, та новітніми тенденціями у викладанні та вивченні іноземних мов з іншого. Ці зміни орієнтуються на вільний розвиток особистості майбутнього фахівця, його конкурентоспроможність, толерантність, адаптивність і мобільність. Для світової морської галузі, від екіпажу судна до Міжнародної морської організації ІМО, англійська мова є *lingua franca*, тож курсанти, студенти, майбутні інженери – суднові механіки та судноводії, повинні володіти цією мовою для якісного та безпечного виконання своїх обов'язків.

Такі вимоги висуваються основним документом що є регламентуючим щодо компетентностей моряків усього світу STCW 78/95 (Manila 2010). Об'єктивною причиною підвищення інтересу до заволодіння іноземною мовою є встановлення більш тісних контактів із зарубіжними країнами, розвиток міжнародних зв'язків. Суб'єктивна причина полягає в тому, що володіння будь-якою мовою, в тому числі іноземною, розглядається студентом як важливе надбання особистості. Такий підхід дозволяє використовувати потенціал мови, що вивчається, в цілях розвитку особистості. Для успішного застосування іноземної мови як засобу навчання та розвитку особистості, ця мова повинна бити особистісно присвоєною.

Навчальні програми і навчальні матеріали з англійської мови за професійним спрямуванням базуються на засадах комунікативно-когнітивного

підходу з інноваційними методиками викладання мови як загального, так і професійного спрямування з орієнтацією на досягнення практичних результатів. Серед методів викладання іноземної мови можна виділити так звані нетрадиційні методи, які з'явилися у зв'язку зі зростанням потреби в оволодінні іноземною мовою за професійним спрямуванням та концепцією навчання протягом всього життя. Уточнюємо, що методики викладання іноземних мов повинні відповідати умовам навчання закладу вищої освіти даного профілю та сприяти особистісному й професійному розвитку студентів. Існує безліч інтенсивних методик та концепцій навчання іноземних мов. Принциповим визначається опанування іншомовним спілкуванням із залученням творчої активності студентів та стійким вмотивованим саморозвитком і самоосвітою, з акцентом на реалізації мовних потреб та комунікативних намірів. Погоджуємося з визначенням інтенсивних методик М. Митник щодо спрямованості на оволодіння спілкуванням мовою з опорою на психологічні резерви особистості та діяльності тих, хто навчається, які не використовуються в звичайному навчанні [1]. З метою прискорення засвоєння навчального матеріалу та формування навичок іншомовного спілкування загальна взаємодія колективу та взаємовідносини між учасниками за умов сприятливого освітнього середовища робить можливим активне застосування психологічних та особистісних можливостей. Мета навчання підтверджується практичною реалізацією, курсанти здійснюють комунікативну діяльність самостійно на творчому рівні, з включенням усвідомленої мовленнєвої активності, що підвищує мотивацію вивчення англійської мови. Інтенсивні методи навчання покликані не тільки в найкоротший термін сформувати у курсанта/студента певний комплекс мовленнєвих умінь і навичок, а й змусити того, хто навчається подолати психологічний бар'єр, а саме створення психологічної готовності до продукування та якісної комунікативної взаємодії. Саме готовність «забезпечує ефективність професійної діяльності фахівця та ґрунтується на застосування знань, досвіду та особистісних якостей, які є необхідними людині для успішного виконання своїх професійних обов'язків» [2, 54]. Також для підтримки мотивації та зацікавленості необхідно враховувати рідну мову у співвідношенні з іноземною, ситуативність та ідіоматичність мовних засобів іноземної мови.

Істотним є твердження В. Александрова щодо важливості професійно-орієнтованого контекста навчання іноземної мови [3]. Курсанти набувають

досвіду під час проходження технологічної та плавальної практики, тож мають власне уявлення про обсяг та характер комунікації та мовленнєвих умінь, якими необхідно опанувати для подальшої професійної діяльності. Вони також усвідомлюють комунікативні стратегії, притаманні їхній професійній спільноті, якими необхідно оволодіти до закінчення навчання.

Виходячи з первинного завдання інтенсивного навчання контингенту морського вищого закладу є в найкоротший термін опанувати вмінням іншомовного професійного спілкування та сформувати здатність до саморозвитку та самоосвіти, можна виділити два основні чинники, що характеризують інтенсивне навчання: 1) мінімально необхідний термін навчання для досягнення мети (майбутня мовленнєва діяльність) при максимально необхідному для цієї мети обсязі навчального матеріалу і відповідної його організації; 2) максимальне використання всіх резервів особистості студента, що досягається в умовах особливої взаємодії в навчальній групі при творчому впливі особистості викладача. Особливості цієї технології полягають, по-перше, у використанні прийомів, які активізують свідомі і підсвідомі процеси психіки для створення великої і міцної мовної бази. Великого значення набувають розробки завдань, що мотивують спілкування. Вагомою умовою є оптимальний характер організації колективної взаємодії курсантів між собою і з викладачем, тобто міжособистісна взаємодія. Активність особистості безпосередньо пов'язана з діяльністю. Вона проявляється у творчості, волевих актах, спілкуванні. Активізація - це процес, спрямований на введення суб'єкта в стан активності, на виявлення і утримання цієї здатності людини. В рамках же педагогічної проблеми стосовно до інтенсивного навчання мов ми розглядаємо активізацію навчальної діяльності, тобто активізацій діяльності викладача і студента (викладання і навчання), викладача і навчальної групи. При цьому активність викладача спрямована на прискорену передачу необхідних знань, умінь, навичок групі, на формування творчої самостійної особистості. Активності курсанта/студента, групи відповідно спрямована на прискорений засвоєння цих знань, формування необхідних умінь і навичок, на вироблення життєвої позиції.

За інтенсивного навчання курсант має вибір із представлених викладачем способів навчальної діяльності того, який для нього є прийнятним. Курсант сам планує свою діяльність з урахуванням своїх особистісних якостей психофізіологічних рис для досягнення навчальної мети. На практичних

заняттях в умовах залучення технологій інтенсивного навчання можливе вирішення таких педагогічних завдань, як розвиток професійного мислення; підтримка пізнавальної та навчальної мотивації; квазіпрофесійна діяльність; розвиток критичного мислення та оволодіння комунікативними стратегіями як то дискусійні ситуації, переконання, вирішення конфлікту, тощо. Хід заняття дозволяє викладачеві маневрувати завданнями, залежно від того, наскільки якісно відбувається засвоєння та продукування матеріалу, він може обрати повторення або закріплення матеріалу, поточний або підсумковий контроль. Дискусія, круглий стіл, ділові ігри, запитання і відповіді, альтернативні запитання, ситуаційний аналіз, рольова гра – це можливі сценарії практичних занять з використанням інтенсивного навчання.

Сугестивний метод вивчення іноземної мови можна віднести до нетрадиційних підходів. Він вже доказав свою ефективність у багатьох країнах і мовах. За кордоном, окрім Болгарії, сугестивні технології навчання застосовують в США, Франції, Канаді, Угорщині, Росії. Трапляються поодинокі випадки використання згаданого методу і в Україні. Педагогічні і теоретичні аспекти використання сугестивного методу у навчальному процесі досліджені в працях Г.Лозанова, С.М. Гончарова, Г.А. Китайгородської, С.Ю. Ніколаєвої, С.С. Пальчевського, О.М. Пехоти та інших. Сугестивне навчання (з латини *suggestio* – навіювання) – це відносно нова система навчання, яка використовує засоби навіювання з навчальною метою [4]. Однією зі сфер суспільного життя, де використовується сугестія, є сфера навчання. Причому на ранніх етапах історії сугестія була єдиною формою навчання: особистість змушували просто запам'ятовувати те, що їм говорили, не пояснюючи логічну істинність переданої інформації. Хоча, звичайно ж, поверхнєве пояснення було присутнє, перш за все, при передачі буденно знання, але при навчанні міфами, обрядами, табу пояснення могло зводитися до утвердження. Болгарський вчений-психіатр Г.Лозанов розробив методику навчання за цим методом та поклав в основу проведення навчання блоками та комплексність виконання завдань [5].

Користь для навчання у вищій морській технічній освіті цього методу дуже важлива тому, що в умовах постійного технологічного прогресу з'являється величезна кількість термінів та понять, які складно всі запам'ятати та вивчити. Більш того, курсантам бракує часу на навчальні заняття за умов проходження плавальної практики на морських судах.

С.М. Гончаров зазначає, що основою сугестопедичного методу стала

гіпотеза про неусвідомлювану психічну активність, яка у безпосередньому зв'язку з усвідомлюваною активністю особистості є носієм не тільки інтенсивних тенденцій, а й вторинно-автоматизованої діяльності, що зумовлює будь-яке навчання та будь-який розвиток людини. Неусвідомлювана психічна активність є важливим носієм видової та індивідуальної пам'яті [6, с. 95]. Визначаються такі сугестивні засоби як авторитет, інфантильність, двоплановість, ритм, інтонація, концертна псевдо пасивність. Вони спрямовані на розкриття резервних можливостей особистості, основу яких становить неусвідомлювана психічна активність. Застосування сугестивних засобів у педагогічній практиці може бути спрямоване на три етапи педагогічного процесу: підготовчий етап, етап засвоєння навчального матеріалу, етап активного відтворення засвоєних знань.

На думку дослідників (С.С. Пальчевський, О.М. Пехота), використання сугестивних засобів у процесі навчання допомагає підвищити працездатність, знизити втому та подолати психологічні бар'єри [7, с.169]. Методологія Г. Лозанова ґрунтується на деяких принципах, а саме відсутність зубріння, навчання без перевтоми, мотивація та пізнавальний інтерес особистості, комплексність виконання завдань [8]. Ефективність сугестопедической системи навчання полягає в її спрямованості на комплексний розвиток особистості, на одночасний розвиток інтелектуальних, емоційних і мотиваційних її сторін. Реалізація установки на розкриття резервів особистості здійснюється за рахунок наступних чинників: творча роль викладача і, як наслідок його авторитет; високий емоційний тонус аудиторії і емоційна включеність в навчальний процес, високо мотивована навчальна діяльність, спрямована на зміст навчання, який створюється викладачем за допомогою спеціальних педагогічних способів і прийомів. Застосування ідеї і методу Г.Лозанова як загально педагогічної і психотерапевтичної основи навчання дозволяє інтенсифікувати навчання будь-якого предмета будь-якого контингенту курсантів. Той, якого навчають сьогодні повинен розглядатися як людина, яку ми вчимо самостійно мислити і творчо застосовувати отримані знання, вільно орієнтуватися в потоці інформації, виробляти активну життєву позицію. Це і буде сучасна розвинена особистість.

Основною метою методу було, використовуючи засоби сугестії, зняти комплексів і бар'єри у людей, які вивчають іноземну мову і далі, ввівши їх в стан фізичної релаксації і розумової зосередженості, домогтися ефекту

гипермнезії (тобто свержзапам'ятовування). В ході експерименту Г. Лозанова вдалося домогтися того, щоб 1000 слів на французькій мові були вивчені за один день. За переконаннями вченого, люди використовують від 5 до 10% можливостей мозку, а використовуючи його метод ці цифри могли б збільшитися в 3-5 разів, в порівнянні з традиційними методами навчання.

Сугестивна, навічна дія викладача сприяє усуненню психологічних травмуючих факторів таких, як мовний бар'єр, скутість, страх помилок тощо. Така навчальна діяльність сприяє соціальній адаптації курсантів. За умови застосування сугестивного методу навчання серед майбутніх моряків з'являється можливість швидко і глибоко засвоювати великі обсяги репродуктивного навчального матеріалу. Мовний матеріал засвоюється в атмосфері перевтілення, активізація матеріалу проходить за допомогою вправ на запитання-відповіді, при цьому курсанти виконують різні ролі. Усна мовленнєва комунікація та вокабулярій з професійної іноземної мови засвоюється з використанням полілогів з певних тем, які супроводжуються перекладом на рідну мову студентів/курсантів, а також коментарем лексичного та граматичного характеру та написання творів за темами професійної програми. Завдяки використанню резервів мимовільної пам'яті за не великий час засвоюється на розмовному рівні усі тематичні слова.

При навчанні за цією методикою використовується такі принципи, як особистісне спілкування, особистісно-рольовий, концентрована організація навчального матеріалу і навчального процесу, колективна взаємодія та принцип поліфункціональності вправ. Весь навчальний процес організований як неформальне різнопланове особистісне спілкування викладача з курсантами/студентами та курсантів/студентів між собою. Курсанти/студенти активно й інтенсивно спілкуються один з одним, обмінюючись інформацією за професійною тематикою, що сприяє розширенню знань, вдосконаленню навичок та вмінь кожного; між учасниками спілкування створюються оптимальні взаємодії і формуються характерні для колективу взаємовідносини. Створення ефективної колективної взаємодії та групової навчальної роботи можливо у разі наступних психолого-педагогічними умов: 1) поєднання групового навчання з фронтальним та індивідуальним; 3) застосування різних видів групової діяльності; 4) взаємна відповідальність в групах; 5) забезпечення особистісної взаємодії в малих групах; 6) управління і корекція діяльності малих груп викладачем [9]. Групова робота сприяє підвищенню мотивації

курсантів до навчання, стимулює активне навчання та сприяє розвитку навичок критичного мислення, прийняття рішень та стратегій комунікації.

Звертаємо увагу на такі засоби як авторитет та інфантильність. Авторитет має «двоплановість»: матеріал та викладач. Автор методу наголошує, що авторитет викладача створюється його знаннями, особистісними якостями, як то пунктуальність, здатність до самоаналізу, постійний професійний розвиток. Стосовно навчального матеріалу необхідно враховувати особливості сучасних курсантів, а саме залучення до цифрових технологій та авторитет для них мають джерела з вільним доступом та постійним оновленням. Законотворчим органом світової морської галузі визнається ІМО. Так, наприклад, теми як “Safety aboard the ship”, “Fire-fighting”, “MARPOL”, “SOLAS” якісне вивчити можливо на базі міжнародних конвенцій або актів розслідування аварій на морі. Такий матеріал викладене виключно англійською та знаходиться на сайтах ІМО або міжнародних ліцензованих агенцій. Завдання викладача – розробити методичне забезпечення саме такого авторитетного матеріалу. Дієвим в такому випадку є метод кейсу. Як відомо, цей метод доречно застосовувати для ситуацій, які максимально наближені до професійної діяльності. Під час роботи над кейсом, опис ситуації, яка мала місце в реальній практиці і містить в собі деяку проблему, що вимагає вирішення, відбувається взаємодія між студентами, викладач виконує функцію модератора, відбувається підбір форм поведінки, пошук аргументації вибору професійних норм, підбираються комунікативні стратегії та слідкують за правилами етичного спілкування. На заняттях створюється атмосфера співпраці і дискусії, курсанти самостійно конструюють свої знання, обирають стратегії та застосовують їх для вирішення практичних завдань. Саме завдяки поважному відношенню до викладача (завдяки його авторитету серед курсантів) видається можливим створення атмосфери довіри та доброзичливості поміж курсантів та між курсантами та викладачем. Такий підхід робить їх спонтанними. Це дозволяє вводити до навчального процесу такі види навчальної мовленнєвої діяльності як ділові ігри або елементи ігор. За умовами ділових ігор видається можливим моделювання предметного (імітація конкретних умов професійної діяльності фахівця) і соціального змісту (формування фахівця) майбутньої діяльності. Курсанти відпрацьовують навички застосування теоретичних знань в реальних процесах прийняття рішень, регуляції ігрових і навчальних дій. Рід час проведення такої форми роботи розробляється та приймаються загальні правила гри, курсанти

повинні узгоджувати особисті інтереси з інтересами команди, знаходитися в активній соціальній позиції, що сприяє командній роботі.

На жаль, не завжди можливо створити сугестопедичне навчальне середовище з відповідними елементами, як то меблі або музичний супровід. Але впровадження елементів показує стійкий результат якісного засвоєння матеріалу. Так, на підготовчому етапі для створення атмосфери позитива та легкості навчання доцільно провести warm-up з фонетичними скоромовками у стилі реп з носієм цільової мови. Відеохостінг You-tube має доволі велику кількість у вільному доступі таких матеріалів. Це дозволяє створити атмосферу невимушеності та готує артикуляційний апарат для подальшої роботи.

Основний момент методології сугестивного навчання це збільшення запам'ятовування лексичних одиниць. Алгоритм наступний: 1) курсанти/студенти записують основний лексичний матеріал та інформаційні моменти у словник, потім вони ще раз його вивчають у своєму зошиті, слухаючи вимову цього лексичного матеріалу викладачем (слуховий та зоровий аналізатор); 2) прослідковується історія слова, яка показує шлях до його сучасного значення чи граматичної форми 3) лінгвокраєзнавче пояснювання робить більш зрозумілою семантику слів, що сприяє їх кращому засвоєнню; 4) текстовий матеріал з новою лексикою та діалогічно полілогічний матеріал за новими темами [10]. Використання різних прийомів графічної репрезентації матеріалу з професійної морської тематики (включення до сприйняття зорового аналізатора) стимулює пізнавальну діяльність курсантів. Найбільш поширеними є: mind map як спосіб класифікації та аналізу лексичних одиниць; спосіб виокремлення з тексту ключових понять; спосіб організації основних ідей; fishbone – формулювання проблеми і перерахування причин її існування; концептуальна таблиця - для порівняльного аналізу явищ, фактів; «плюс, мінус, цікаво» - вичленення переваг і недоліків з певної теми. Такі технології дозволяють структурувати, класифікувати та підсумовувати інформацію (розвиток навичок прийняття рішень), підвищують процес запам'ятовування, активізують творче мислення курсантів. У процесі засвоєння цільового вокабуляра, курсанти повинні неодноразово повторити досліджуваний матеріал, передбачається, що для того, щоб засвоїти лексичну одиницю, її потрібно повторити в середньому більш ніж десять разів. У цьому контексті викладачеві необхідно виробити алгоритм дій, спрямований на активне і глибоке опрацювання вивченого словника. Такі дії повинні виходити за рамки

простого запам'ятовування нових визначень, а скоріше для сприяння вивченню відносин між словами і допомагати будувати семантичні зв'язки. Процес вивчення лексичних одиниць починається з так званого впізнання слів в контексті і усвідомлення цих слів як елементів мови. Засвоєння лексичних одиниць починається тоді, коли курсанти розуміють, що слово доповнює їх знання іноземної мови за професійним спрямуванням, перевіряють його значення в словнику, вивчають слово свідомо і / або вгадують його сенс з контексту професійних морських текстів (навіювання).

У сугестивній атмосфері забороняється вживати слова будучи часто вживаними в процесі традиційного навчання, вони надають травмуючий вплив. Приклади таких слів: перевірка, контрольні вправи, контрольні завдання тощо. Тому контроль і оцінювання за сугестивною методикою навчальної діяльності найчастіше відбувається не у вигляді іспитів, заліків або контрольних робіт, а у вигляді складових елементів навчальної програми. Їх поділяють за ступенем складності, щоб курсанти/студенти мали можливість бачити власні успіхи, не акцентуючи своєї уваги на помилках. Корекція неправильно вивченого проводиться не шляхом виявлення помилки, а як твердження правильної відповіді. Більшість видів активного практичного заняття, які викладені вище, відрізняються такими чинниками: комунікативна спрямованість, а саме поєднання власного вже існуючого мовленнєвого розвитку та професійного спілкування між курсантами для засвоєння професіоно-орієнтованих концептів мовного середовища; професійно-орієнтована спрямованість в ході якого підкреслюється, що знання і вміння необхідні не тільки для складання підсумкового контролю, але й для майбутньої професійної морської діяльності; слухова та візуальна сугестивна спрямованість, розміщення на стінах наочних матеріалів, створення звукового фону, який буде сприяти формуванню емоційної атмосфери; командна робота з елементами змагання.

Проаналізувавши основи сугестивного методу та засобів при навчанні іноземної мови за професійним спрямуванням, можна зробити висновок, що роль викладача в навчальному процесі дуже важлива. Сугестія може бути хорошим додатковим фактором успішності навчання в разі, якщо не порушуються природні форми засвоєння нового матеріалу, коли викладач пояснює нову тему, використовуючи при цьому м'яке навіювання. У свою чергу, успішності сугестії сприяє доброзичлива атмосфера, включення в навчання не тільки мислення, але також слуху і зору. Однак якщо пів століття

тому для того, щоб активізувати внутрішні резерви особистості студента або курсанта, дійсно, вистачало сугестії і було досить просто змінити форму навчання, наповнити її елементами мистецтва, гри, то сучасне життя, яка насичує людину всім, чим тільки можна - від інформації до видовищності, залишає для сугестії не так багато місця і для отримання хороших навчальних результатів вимагає більш тонких і глибинних підходів до особистості. Основні положення сугестивної теорії дозволяють зробити висновок про її безсумнівну методологічну та педагогічну спрямованість, яка проявляється в комплексному розвитку особистості, в активізації її потенційних психічних можливостей, в одночасному розвитку інтелектуальних, емоційних та мотиваційних її сторін при навчанні іноземної мови у морському вищому навчальному закладі. Використання прийомів цієї методики навчання передбачає ґрунтовну підготовку педагога, а саме структурування лексичного матеріалу, розробка граматичного та комунікативного аспектів навчання, опрацювання вибір найбільш ефективних рольових форм для створення міцного іншомовного навчального середовища серед курсантів. Важливими питаннями також є обсяг та характер мовного матеріалу, що мають відповідати конкретним етапам сугестивного методу навчання, розробленим у відповідності з сучасною навчальною програмою. Тому перспективним напрямом дослідження проблеми навчання іноземної мови є пошук оптимального варіанту поєднання новітніх методів та прийомів навчання іноземної мови за професійним спрямуванням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Митник М. Зіставний аналіз існуючих інтенсивних методів навчання іноземних мов. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*. 2016. №4. С. 210-216. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU_ped_2016_4_33
2. Желясков В. Структура готовності майбутніх судноводіїв до професійної комунікативної взаємодії. *Науковий вісник львівської академії. Серія : Педагогічні науки*. 2019. Вип. 6. С. 53-60. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sbfasps_2019_6_9
3. Александров В. М. Методика інтенсивного навчання інженерів професійно-орієнтованої англійської мови : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Одеса, 2009. 21 с.

4. Кашина Е. Г. Традиции и инновации в методику преподавания иностранного языка: учеб. пособие для студентов филологических факультетов университетов. Самара : Универсгрупп, 2006. 75 с.
5. Лозанов Г Л., Новак А. Сугестопедична методика при чуждо езиковато обучение. – В кн.: Проблеми касугестологията. София :1973. – С. 118-144.
6. Гончаров С. М. Сугестивні технології навчання в кредитно-модульній системі організації навчального процесу : навчально-методичний посібник. Рівне : НУВГП, 2008. 118 с.
7. Пальчевський С. С. Сугестопедагогіка: новітні освітні технології : навч. посіб. К. : Кондор, 2005. 351 с.
8. Гапонова С. В. Огляд зарубіжних методів викладання іноземних мов у ХХ ст. *Іноземні мови*. 2005. №2. С.18-22.
9. Герасимчук І. В. Психолого-педагогічні умови організації групової діяльності курсантів у навчанні іноземної мови : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Хмельницький, 2004. 18с.
10. https://studopedia.com.ua/1_41073_suggestivne-navchannya.html

УДК 371.2:355. 233

**РОЛЬ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН
У ТЕХНІЧНОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ.
ГУМАНІЗАЦІЯ ТА ГУМАНІТАРИЗАЦІЯ ОСВІТИ.**

Татарко Ірина Іванівна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат історичних наук,
доцент кафедри гуманітарних дисциплін
tatarcoirina01011979@ukr.net,

На сучасному етапі розбудови незалежної, демократичної, правової Української держави нагальною справою української спільноти виступає проблема виховання нового покоління. Перегляд і переосмислення світоглядних орієнтацій, значні втрати духовних цінностей у суспільстві вимагають удосконалення шляхів і методів формування у студентської молоді якісно нового мислення та високого рівня національної самосвідомості.

Освіта сьогодення характеризується відходом від звичних моделей трансляції знань і пошуком нових концептуальних ідей реалізації стратегії життєдіяльності в глобальному світі. Звідси все частіше в педагогічному середовищі піднімається питання: чому і як учити студентів для того, щоб вони,

ставши професійно компетентними фахівцями, були реально затребувані й конкурентоспроможні на ринку праці, а головне, щоб вони були готові до професійного росту й професійної мобільності, гнучкості мислення, толерантності й співробітництва. Нинішній етап розвитку системи освіти нашої країни характеризується орієнтацією на входження у світовий освітній простір і, як наслідок, на зміни в структурі й змісті традиційної для України освіти.

Євроінтеграційні процеси висувають нові вимоги щодо підготовки сучасних фахівців різних галузей, які спроможні ефективно, мобільно і креативно реалізовувати себе в умовах XXI століття. Модернізація освітніх процесів у технічних навчальних закладах вимагає високого рівня професіоналізму науково-педагогічних працівників, які могли б створити педагогічні умови для формування інтелектуально розвиненої, духовно багатой особистості майбутнього фахівця. Це можливо здійснити, активізувавши гуманітарну підготовку в технічному навчальному закладі, змістове наповнення якої буде сприяти формуванню та розвитку творчої особистості, актуалізує підвищення уваги до людини, як до основної цінності. Гуманітарні дисципліни – це закладання основ світогляду і його цілісне формування задля власної реалізації в межах роду-нації і дому-держави. Це високоточний інструмент у самопізнанні та в досягненні народу-культури. Це виховання національно свідомої і сильної особистості. Поєднання гуманітарної підготовки з професійною кваліфікацією майбутніх спеціалістів – одна з найактуальніших проблем діяльності вищих навчальних закладів технічного профілю. Проблема гуманітарної підготовки спеціалістів технічного профілю не нова, але інтерес до неї не спадає.

Перші кроки до гуманітаризації вищої школи було здійснено в 20-ті роки XX століття українським математиком Т.Грузинцевим. Свій досвід він узагальнив у роботах «Елементи теорії множин» і «Нариси з теорії науки». Його ідеї щодо інтеграції точних і гуманітарних знань випереджали час і до них повернулися лише в 90-х роках XX століття. Гуманітарна підготовка студентів у технічних університетах є предметом наукових розробок останніх десятиліть, її досліджували Р.Беланова, Г.Воронка, І.Кузнєцова, С.Романова та ін. Проблеми гуманітаризації на рівні вищих навчальних закладів досліджували А.Ярошенко (формування духовних цінностей в сучасній вищій школі засобами гуманітарних наук (соціально-філософський аспект), О.Вознюк (формування системи гуманітарних інтегрованих знань студентів технічних університетів).

С.Романова (гуманітаризація професійної освіти у вищих навчальних закладах технічного профілю США»).

В сучасному технічному навчальному закладі домінує так зване техноцентричне становище, для якого характерним є культ технічних дисциплін і другорядне ставлення до гуманітарних. Нині гуманітарні кафедри знову стоять перед завданням доводити свою необхідність. Таке середовище не здатне забезпечити духовний та моральний розвиток студента. Як вказують науковці, сучасний фахівець, крім професійних знань і навичок повинен бути носієм високої загальної культури, яка формується гуманітарними, суспільствознавчими дисциплінами. Гуманітарні знання допомагають фахівцеві стати професіоналом-творцем, а не тільки виконавцем. До середини ХХ ст. гуманітарні науки в технічних закладах були представлені мінімально. Ситуація докорінно змінилася внаслідок бурхливого розвитку науково-технічної революції, комп'ютеризації, автоматизації, роботизації. Якщо раніше від технічного працівника з вищою освітою вимагали лише високу кваліфікацію для того, щоб він вчасно міг розпізнати і ліквідувати різні неполадки на виробництві, то нині це в змозі зробити технік чи механік за допомогою різних технічних засобів. Проте, від технічних спеціалістів з вищою освітою вимагають передусім творчості. Сьогодні висококваліфікований працівник – це організатор виробництва і творець. Тому не дивно, що в Японії інженер, який за рік не вніс пропозицій щодо поліпшення виробництва, може бути звільнений зі своєї посади, як людина, що їй не відповідає.

Ректор Народної української академії, професор В.І.Астахова зазначає: «Однією з головних задач, сформульованих в освітніх програмах США, Франції, Німеччини й інших цивілізованих країн, стала принципова зміна стратегій вищої школи – не вузькопрофесійна, прикладна підготовка фахівця, а формування високоосвіченої і культурної людини, підготовка її до життя і праці в складному світі, що швидко змінюється» [1]. Ще в другій половині ХХ ст. різко зростає роль гуманітарної освіти. Так, у Франції в усіх університетах вона становить не менше 35%, в США – 25-30%, в інших розвинутих країнах світу – не менше. В Україні – 18%, і то разом з фізкультурою, яку в інших країнах не відносять до гуманітарних дисциплін. Якщо її відкинути, то отримаємо лише близько 10%, а можливо й менше[2]. Терміново необхідним є також узгодження переліку і трактувань дисциплін, які складають гуманітарну підготовку державними органами, а вишами – узгодження викладання

технічних, природничо-математичних дисциплін із гуманітарними. Т.Є.Шевчук у своїй роботі «Особливості гуманітарної підготовки в технічному вищому навчальному закладі: проблеми і перспективи» констатує той факт, що на сьогодні як у вищих навчальних закладах, так і в Міністерстві освіти і науки, майже не оперують термінологічним апаратом, прийнятим у Європі, Америці та інших державах. Так, історію, політологію, соціологію, психологію, мовознавство й інші дисципліни називають гуманітарними, тоді як на Заході чітко розрізняють гуманітарні та суспільні науки. До кола останніх відносять політологію, соціологію, інколи історію та деякі інші.

У роботах українського вченого О.Михайліченка дається аналіз сутності гуманітарних наук, які викладаються у вищій школі. Класифікуючи науки, О.Михайліченко запропонував здійснювати розподіл наук за соціальними, суспільними і гуманітарними напрямками. До соціальних наук О.Михайліченко відносить ті науки, які «вивчають саме ті процеси, що пов'язані з відносинами у конкретному соціальному стані, який склався об'єктивно на певному історичному етапі та найменше стосуються суб'єктивних відносин між людьми», зокрема соціологію, соціальну психологію, правознавство, політичну економію, історію, демографію, соціальну статистику, соціальну гігієну [3]. До суспільних наук, які «за своїм призначенням пов'язані з власними, окремими культурними та історичними надбаннями людства, суспільними нормами та установками, пов'язаними з окремою особою, окремою сім'єю, окремим класом, окремою групою, нацією, державою, для яких характерні етнічні, національні, релігійні ознаки», дослідник відніс психологію, педагогіку, філософію, мовознавство, літературознавство, релігієзнавство, мистецтвознавство, археологію, етнографію, краєзнавство, культурологію, естетику, економіку. До гуманітарних наук «слід відносити клас (перелік) наук, що вивчають людину у сфері її духовної, розумової, етичної, культурної і суспільної діяльності», а саме: рідна та іноземна мови, література, антропологія, теологія, журналістика, етнографія, етика, мистецькі науки та ін. У системі вищої освіти гуманітарні, суспільні та соціальні науки трансформуються у відповідні навчальні дисципліни, які характеризуються загальним терміном суспільствознавчі. Але у нормативних документах присутні ще кілька назв: дисципліни соціально-економічної підготовки студентів [4].

В XXI столітті основною тенденцією розвитку університетської освіти є гуманітаризація викладання. Гуманізація і гуманітаризація – два багатогранних

аспекти, що існують в освітньому процесі не ізольовано, а доповнюють і поширюють один одного. Потреба в них продиктована необхідністю подолання розриву між наукою і освітою, наукою і культурою, протиставлення гуманізму як критерію методологічної єдності науки і освіти технократизму. Якщо розглядати ці два поняття – гуманізація і гуманітаризація, – слід зазначити, що вони мають спільний латинський корінь – human – людський, людяний, такий, що стосується людини або людського суспільства, але різні за значенням. Гуманізм – це світогляд, оснований на ставленні до людини як найвищої цінності, суспільне визнання її гідності та свободи, всебічний розвиток і вияв здібностей. Гуманізація – це поширення та утвердження гуманістичних ідей, принципів у певній сфері громадського життя. Це поняття можна розглядати й як прогресивний ідейний напрям, що створює реальні умови для справжньої свободи особистості. Звідси і гуманізація освіти – це орієнтація на людину, на всебічний розвиток особистості, її освіченість.

Гуманітаризація – це впровадження в щось, посилення в чомусь гуманітарних засад. Це поняття пов'язано з поняттям «гуманітарний» – який стосується людського суспільства, людини, її культури. Звідси і поняття «гуманітарні науки». На відміну від природничих і технічних наук, вони пов'язані з дослідженням проблем розвитку людського суспільства. Гуманітарні науки вивчають людину у сфері розумової, духовної та соціальної діяльності. Основними серед них є філософія, політологія, історія, соціологія, економічна теорія, культурологія, філологія, правознавство, екологія, психологія та інші. Звідси гуманітаризація освіти – це тенденція до підвищення в ній статусу гуманітарних дисциплін [5]. Український педагогічний словник пропонує визначення терміну «гуманітарний», як такий, що має відношення до свідомості людини та людського суспільства. Сьогодні значення цього слова зводиться до того, що пов'язане з діями в сфері суспільства, в науці, в культурі, у стосунках та взаємовідносинах людей тощо. Тому є гуманітарні науки, що вивчають історію народу, саму людину (як соціальне явище), її культуру (на відміну від науки про природу) [6]. В англійській мові термін «гуманітарні науки» представлено двома поняттями: «theLiberalArts» та «theHumanities». Перше словосполучення перекладають як «вільний, рясний, великодушний». Другий термін означає «гуманність, людяність та людинолюбство».

Підсумовуючи, можна сказати, що поняття «гуманітарний» уособлює різновид інтелектуальної, творчої та професійної діяльності людини,

спрямованої на формування та освоєння нею суспільних культурних цінностей. І саме вища освіта покликана сформувати і допомогти засвоїти майбутньому фахівцю ці цінності за допомогою гуманітарних дисциплін.

Зміни в суспільстві, які відбулися за останні роки, спричинили зміни філософських поглядів на людину, визнаючи особистість як найвищу цінність на землі. Сучасний гуманізм як світоглядна позиція стає провідною парадигмою розвитку людства. Одним із принципів реалізації Державної національної програми «Освіта. Україна XXI століття» є гуманізація освіти [7]. Нова гуманістична позиція в освіті полягає в зміні освітянської парадигми від соціально-орієнтованої до особистісно орієнтованої, яка спрямована на розвиток та становлення особистості, на створення відповідних умов для цього, опанування знаннями, накопиченими людством, і здатності застосовувати їх в реальному житті. Мета гуманітаризації освіти – сформувати фахівця, культурну людину, що знає історію свого народу, традиції; вміє працювати в колективі; може реалізовувати свої творчі здібності. Випускники технічних вузів, крім професійних знань і навичок повинні бути носіями високої загальної культури, яка формується гуманітарними, суспільствознавчими дисциплінами. Гуманітарні знання допомагають фахівцеві стати професіоналом-творцем, а не тільки виконавцем. Тому однією з суттєвих та актуальних проблем вищої технічної освіти сьогодні є: одночасно з високоякісною спеціальною фаховою підготовкою, надати студентам гуманітарну підготовку, одночасно провести гуманізацію та гуманітаризацію вищої освіти.

Сьогодні, реформування вищої освіти в Україні повинно здійснюється за напрямками гуманізації і гуманітаризації. Однією з головних проблем залишається обмежена кількість годин, виділених на гуманітарні дисципліни (історія, філософія, політологія, психологія, культурологія та ін.). Наслідком цього стає фрагментарність та поверховість знань студентів.

Гуманізація і гуманітаризація освіти повинні відновлювати єдність культури та освіти. Будь-який спеціаліст мусить відчувати де починаються моральні аспекти його діяльності і в чому полягає його особиста відповідальність за її результати. Від гуманізації освіти багато в чому залежить інтелектуальний творчий потенціал особистості. Гуманітарна підготовка повинна спрямовуватись на виховання індивіда як активного і вольового суб'єкта, здатного до самостійних зусиль у навчанні. А сучасні методи викладання гуманітарних дисциплін частіше затемнюють зміст, ніж

розкривають його. Це добре відчувається на прикладі студентів, які спроможні переказати все те, що їм викладали, але не в змозі використати здобуті знання у новій ситуації, їх знання скоріше визначаються шириною обхвату, ніж глибиною розуміння. Вуз повинен вчити студента мати власну думку, стати школою мислення, а не школою запам'ятовування і відтворення інформації.

Потреба в самоосвіті, в духовній самостійності, критична спрямованість мислення, її продуктивність у засвоєнні знань і людської культури – це риси яких не вистачає нинішньому студентові. Це складові гуманітарної культури, яка формується на всіх рівнях педагогічного процесу в навчальній, науковій і культурній діяльності студентів. При цьому освіта і виховання слугують підґрунтям, яке формує тенденції гуманізації суспільства, його основні якісні характеристики, рівень цивілізованості. Розглядаючи питання гуманізації та гуманітаризації навчально-виховного процесу у вищих технічних навчальних закладах, ми повинні мати на увазі, що інженерна освіта XXI століття обов'язково повинна враховувати нові відношення інженерної діяльності з навколишнім середовищем, суспільством, людиною. Вона повинна мати гуманний характер, не шкодити природі, суспільству, гармонізувати з ними. Єдиний шлях зміни погляду інженера та інших працівників технічної сфери на сутність своєї діяльності лежить через гуманізацію та гуманітаризацію освіти.

Технічний університет майбутнього – це гуманітарно-технічний університет, тобто університет єдиної культури людства. На сучасному етапі спостерігаємо зближення інженерної й гуманітарної діяльності, встановлюються нові відносини між навколишнім середовищем, суспільством та людиною, відбувається подальше зближення біології та техніки, живого й неживого, духовного й матеріального. У майбутньому інженерові не обійтися без серйозної гуманітарної підготовки. Очевидно, що в технічних вузах, вирішуючи проблему гуманітаризації, необхідно домагатися проникнення гуманітарного знання в природничо-наукові та технічні дисципліни, збагачення гуманітарного знання природничо-науковими і фундаментальними компонентами.

До основних положень концепції гуманізації й гуманітаризації І.В.Гіровська[8] відносить: комплексний підхід до проблем гуманізації освіти, який передбачає поворот до цілісної людини, до цілісного людського буття; гуманні технології освіти і виховання студентів; освіта на межі гуманітарних і технічних сфер (на межі матеріального і духовного, біології і техніки, техніки і

екології, технології і суспільства); міждисциплінарність освіти; функціонування циклу соціально-гуманітарних дисциплін у вузі; подолання стереотипів мислення, затвердження гуманітарної культури.

Серед критеріїв гуманізації освіти І.В.Гіровська виділяє:

1.Оволодіння загальнолюдськими цінностями та способами діяльності, що містяться в гуманітарному знанні та культурі;

2.Обов'язкову наявність поглибленої мовленнєвої підготовки, при цьому лінгвістичний модуль стає складовою частиною всього комплексу гуманітаризації;

3.Гуманітарні дисципліни в загальному обсязі навчальних дисциплін повинні становити не менш 15-20% для негуманітарних навчальних закладів і відсоток їх повинен збільшуватися;

4.Усунення міждисциплінарних розривів за всіма напрямками.

Таким чином, гуманізація освіти реалізується шляхом з'єднання навчання, розвитку і виховання студента з культурою як системою базових цінностей, які повинні служити йому мотивом в його майбутній діяльності. Володіючи системою цінностей і оцінок, маючи власну позицію, людина зможе протистояти негативному впливу ззовні і, в той же час, не розглядатиме інших людей як матеріал для маніпуляції або засобу для досягнення своїх цілей. Найважливішими засобами гуманізації і гуманітаризації технічної освіти є оптимізація навчально-виховного процесу, координація зусиль всіх підрозділів і громадських організацій вузів, які здійснюють гуманітарну підготовку студентів, реалізація психолого-педагогічних та організаційних принципів гуманізації у вмісті лекційних курсів (загальнотеоретичних, фахових і соціогуманітарних), семінарських занять, поза аудиторної роботи, використання інноваційних активних методик освіти, які розвивають творчі здібності та духовно-морально виховану особистість. Підсумовуючи основні положення концепції та критерії гуманізації і гуманітаризації вищої професійної освіти, треба визначити, що вирішення проблеми гуманізації та гуманітаризації освіти в технічних вузах має здійснюватися в наступних напрямках:

- розширення номенклатури дисциплін гуманітарного модуля;
- забезпечення взаємопроникнення гуманітарного знання та негуманітарних дисциплін (природничо-наукові та технічні);

- збагачення природничо-наукових і технічних дисциплін знаннями, що розкривають боротьбу наукових ідей, людські долі вчених-першовідкривачів, залежність соціально-економічного і науково-технічного прогресу від особистісних, моральних якостей людини, його творчих здібностей; міждисциплінарність освіти;
- навчання вирішенню науково-технічних проблем на межі технічної й гуманітарної сфер;
- забезпечення можливості одержання студентами в технічному університеті другої гуманітарної або соціально-економічної спеціальності;
- посилення підготовки інженерів у правовій, мовній, екологічній, економічній, ергономічній галузях;
- створення в університеті гуманітарного середовища;
- особистісно орієнтоване навчання.

Отже, незважаючи на той факт, що в сфері гуманітарної підготовки накопичений значний досвід, гострою залишається потреба її активізації. Гуманітарні дисципліни, хоча й не є профільованими, повинні розглядатися студентами, і перш за все викладачами як обов'язкові, а не додаткові. Необхідні зміни у ставленні до гуманітарної підготовки студентів технічних вузів, бо це зумовлено сучасною соціокультурною, політичною, економічною та екологічною ситуацією. Суспільству потрібні спеціалісти, які здатні до змінної творчої діяльності, володіють високим рівнем культури технологічного мислення, характеризуються емоційною стабільністю та розвинутою самосвідомістю. Впровадження принципів гуманізації й гуманітаризації у навчально-виховний процес вищих технічних навчальних закладів сприятиме формуванню інженерів нового типу, які мають широку технічну та гуманітарну підготовку, розвинуте почуття громадянської відповідальності за результати власної професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальні проблеми дослідження гуманітарних дисциплін у нефілологічних ЗВО : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. заочної конференції «Духовні цінності – поза межами духовних кордонів». – Макіївка: ДонДАБА, 2000. – С. 500-569 .

2. Вознюк О. М. Особливості вивчення гуманітарних дисциплін в технічних університетах // Вісник НТУУ КПІ. – Серія «Філософія. Педагогіка». – 2006. – Вип. 1. – С.220 .

3. Михайличенко О. В. Класифікація наук та визначення поняття суспільно-політичних дисциплін / О. В. Михайличенко // Теорія і методика навчання суспільних дисциплін : науково-педагогічний журнал. – Вип. 1. – Суми: СумДПУ, 2011. –С. 4–14.

4. Про організацію вивчення гуманітарних дисциплін за вільним вибором студента. № 642 від 09.07.2009 р. Наказ Міністерства освіти і науки України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/4283/ та гуманітарні дисципліни [Про організацію вивчення гуманітарних дисциплін. Лист МОН України від 11.03.2015 № 1/9-120. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/46343/.

5. Игошин В.И. Профессионально-ориентированная методическая система обучения основам математической логике и теории алгоритмов учителей математики в педагогических ВУЗах: дис. доктора пед. наук 13.00.02 / Игошин Владимир Иванович. – Саратов, 2002. – С.103

6. Шевчук, Т.Є. Педагогічні умови гуманітарної підготовки майбутніх фахівців механічної інженерії у вищих технічних навчальних закладах [Текст]: дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Шевчук Тамара Євгенівна. – Рівне, 2016 – С. 26-30.

7. Державна національна програма «Освіта. Україна ХХІ століття». – К.: Райдуга, 1994. – 61с.

8. Гіровська І.В. Концепції гуманізації та гуманітаризації вищої технічної освіти // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: педагогіка, психологія і соціологія. Випуск. 7 - Донецьк, ДонНТУ, 2010. – Режим доступу: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/23718>.

9. Бабишева М. І. Формування професійно важливих якостей майбутніх судових офіцерів в процесі вивчення суспільно-гуманітарних дисциплін : дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Бабишева Марьяна Ігорівна . – Тернопіль, 2015. – С.206.

10. Бобіна О. В. Про статус соціально-гуманітарних дисциплін в системі вищої інженерної і технічної освіти // Гуманітарний вісник НУК. –Том 1. – Миколаїв: Видавництво "ВАРТ", 2008. – С.256 .

11. Кісіль М.В. Гуманізація вищої освіти як сучасна тенденція // Інноваційний розвиток суспільства за умов крос-культурних взаємодій: матеріали конференції. – Суми, 2008. – С. 49-51.

12. Сидоренко О. Проблеми гуманізації та гуманітаризації в освітній реформі // Вища освіта Україна. – 2001. - № 2. – С. 63-67.

УДК 378.147

**ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОГО СПІЛКУВАННЯ
МАЙБУТНІХ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ У СКЛАДІ
БАГАТОНАЦІОНАЛЬНИХ ЕКІПАЖІВ**

Чиж Світлана Георгіївна

Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри гуманітарних дисциплін
chizh.svet@gmail.com

Проблема опанування майбутніми судновими механіками вмінь спілкуватися англійською мовою у складі змішаних і багатонаціональних екіпажів на сучасному етапі розвитку вищої освіти є вкрай актуальною. Нашу дослідницьку увагу привернула саме проблема професійного спілкування як здатності до комунікації в процесі виконання майбутньої фахової діяльності. З цією метою було розглянуто міжнародні та державні акти, в яких висуваються вимоги до майбутніх суднових механіків, з метою гарантування безпеки міжнародного мореплавства. Одним з провідних завдань сьогодення є вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців морського флоту, що зумовлено ринком їхньої праці, зокрема роботі у складі багатонаціональних екіпажів або на іноземних суднах, де провідним засобом міжособистісного спілкування є англійська мова. Процес підготовки фахівців до роботи у такому середовищі передбачає засвоєння знань з фаху, вивчення англійської мови (за професійним спрямуванням), її практичне застосування як при проходженні практики в іноземних компаніях, так і в процесі спілкування з роботодавцями.

Реформування процесу навчання та підготовки майбутніх фахівців морського флоту, зумовлене міжнародним характером професійної діяльності сучасних моряків та вимогами Морської доктрини України на період до 2035 року, має на меті його модернізацію на основі чіткого узгодження зі стандартами Міжнародної морської організації (ММО).

Професійна діяльність майбутніх суднових механіків пов'язана зі специфічними умовами роботи на морському транспорті у складі багатонаціональних екіпажів. Фундаментальні питання іншомовної підготовки

майбутніх фахівців морського та річкового транспорту висвітлено у дослідженнях вітчизняних та зарубіжних науковців: Н. Бобришевої, Н. Демиденко, С. Козак, О. Мироненко, Г. Походзей, М. Солнишкіної, О. Соловйової, Л. Ступіної, О. Стрелкова, В. Тенищевої, О. Тирон, О. Фролової, О. Цибульської, М. Шишло, A. Bocanegra Valle, C. Cole, B. Pritchard, T. Trenkner та ін. Незважаючи на значну кількість досліджень стосовно специфіки професійної діяльності та підготовки до неї майбутніх фахівців флоту, проблему іншомовного спілкування майбутніх суднових механіків у складі багатонаціональних екіпажів висвітлено недостатньо та фрагментарно. Метою статті є аналіз нормативно-правових документів міжнародного рівня щодо проблем професійного спілкування майбутніх суднових механіків під час роботи у складі багатонаціональних екіпажів. Питання підготовки курсантів вищих морських навчальних закладів України до виконання своїх професійних обов'язків є вкрай важливими, оскільки сприяють підвищенню конкурентоспроможності фахівця, його ефективній професійній реалізації на світовому ринку праці, дозволяють запобігти виникненню конфліктних ситуацій.

Рівень підготовки фахівців флоту має відповідати як вимогам держави (Закон України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про приєднання України до Конвенції ПДНВ 1978 року»; Державний стандарт вищої освіти України з напрямку «Морський та річковий транспорт» професійне спрямування «Експлуатація суднових енергетичних установок» та ін.), так і міжнародним вимогам (міжнародні стандарти Міжнародної морської організації, Міжнародної організації праці та ін.).

Так, в освітньо-професійній програмі (ОПП) галузевого стандарту вищої освіти напрямку підготовки «Морський та річковий транспорт» зазначається, що підготовка бакалавра – майбутнього суднового механіка – має здійснюватися на засадах, визначених для першого циклу Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти, «передбачених розділами А-III/1, В-III/1, А-III/2 та В-III/2 (для професійного спрямування «Експлуатація судових енергетичних установок») Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти з Манільськими поправками 2010 року» [1, с. 8].

Згідно з правилом I/1 Міжнародної конвенції з ПДНВ, «механік» – це «кваліфікована особа командного складу, яка відповідає за несення вахти у машинному відділенні»; «старший механік» – «старший за посадою механік, який

відповідає за суднову силову установку»; «другий механік» – «означає механіка, наступного за посадою після старшого механіка, на якого покладається відповідальність за рухову установку, а також експлуатацію й технічне обслуговування механічних та електричних установок на судні у випадку неспроможності старшого механіка нести таку відповідальність» і «механік-стажист» – «означає особу, яка проходить підготовку, щоб стати механіком, і призначається таким згідно з національним законом чи правилом» [3]. Виходячи з таблиць А-III/1 для вахтових механіків і А-III/2 для других і старших механіків [3], зауважимо, що перед судновими механіками ставляться такі завдання: відмінне обслуговування головної та допоміжних силових установок судна, безперебійна робота яких забезпечує його роботу; виконання виробничих операцій, що сприяє створенню комфортних умов для життєдіяльності всього екіпажу. Відтак, суднові механіки мають бути підготовленими як до виконання своїх професійних обов'язків, так і бути спроможним спілкуватися з іншими членами багатонаціонального екіпажу судна.

Судновий механік повинен оперативно орієнтуватися в ситуації спілкування, вміти чути, слухати та правильно інтерпретувати інформацію, що надходить з різних джерел, визначати емоційний стан співрозмовника й передбачати його можливі реакції в процесі професійно-орієнтованого спілкування. Так, судновий механік має швидко оцінювати ситуацію і приймати вірні рішення, адже він несе особисту відповідальність за виконання своїх посадових обов'язків, охорону навколишнього середовища. Відтак, якість підготовки морських кадрів контролюється ІМО, яка з метою безпеки та збереження людського життя на морі й охорони навколишнього середовища посилила вимоги до сертифікації і кваліфікаційного відбору моряків усіх рівнів та персоналу берегових організацій, пов'язаних із забезпеченням безпеки мореплавства. Доцільно зауважити, що згідно з результатами досліджень, проведених ІМО, близько 86% усіх суден мають багатомовний екіпаж, члени якого за різних причин часто не здатні продемонструвати необхідні навички іншомовного спілкування, таким чином ризикуючи заподіяти шкоду людям, майну та навколишньому середовищу.

Досліджуючи проблему використання англійської мови професійного морського спрямування в багатонаціональних екіпажах на судах світового флоту, Експерти Міжнародної морської організації зазначили, що у 37% випадків професійно-орієнтованого спілкування англійською мовою морські

фахівці під час ваhti мали мовні проблеми, що вказує на високий ступінь їх невпевненості при виконанні службових обов'язків у ситуаціях іншомовного спілкування. В результаті проведеної роботи експерти підкреслили, що нездатність спілкуватися призводить до високого рівня стресу на борту судна, тому мовний чинник є важливішим за технічну компетентність морського фахівця [3]. У Конвенції СОЛАС-74 (Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі) визнано та закріплено привілейований статус англійської мови в якості робочої мови міжнародного торговельного флоту [7, с. 3]. Таким чином, саме англійська мова стала засобом створення єдиного мовного середовища, в якому відбувається професійна діяльність і повсякденне життя моряків – членів змішаного екіпажу.

На цій підставі, Конвенцією ПДНВ (STCW-78 – International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers), що є базовим документом у стандартизації підготовки та дипломування моряків, їх функціональних обов'язків та умов праці на борту, окреслено й вимоги щодо володіння ними англійською мовою, зокрема «достатнє володіння англійською мовою, що уможливорює використання технічної літератури та виконання своїх професійних обов'язків» [8, с. 166]. Зауважимо, що Конвенція ПДНВ призначена для моряків усіх звань і національностей, морських навчальних закладів, органів галузевого управління, судновласників та всіх зацікавлених осіб. Нею встановлюються міжнародні норми та правила підготовки моряків відповідно до їх функціональних обов'язків та умов праці на борту судна.

У 2010 році Міжнародною морською організацією було внесено зміни до Конвенції з дипломування моряків та несення ваhti, в яких зазначено, що результатом підготовки офіцерів морського флоту має бути компетентний і конкурентоздатний фахівець, що вміє приймати правильні рішення і виконувати схвалені дії в різних ситуаціях на судні, пов'язані з експлуатацією обладнання та збереженням вантажу, а також управління роботою підлеглих осіб, включаючи збереження життя всіх членів екіпажу [8, с. 195]. Доцільно зауважити, що в сучасному міжнародному морському судноплаванні розрізняють три рівні професійної підготовки кадрів морського та річкового транспорту за типом діяльності: I – рівень управління – старший командний склад; II – рівень експлуатації – молодший командний склад; III – допоміжний рівень, або рівень забезпечення – рядовий склад [8, с. 77].

Об'єктом нашої дослідницької уваги є фахівці спеціальності 271 Річковий та морський транспорт, спеціалізації Експлуатація суднових енергетичних установок, які вважаються готовими до експлуатаційного типу діяльності та поповнюють молодший командний склад судна. За характером виконуваних трудових функцій офіцери машинної команди представляють службу технічної експлуатації судна. Відповідно до затверджених стандартів робота на рівні експлуатації передбачає забезпечення виконання всіх функцій у межах встановленої сфери відповідальності [8, с. 79]. Зважаючи на вищезазначене, коротко охарактеризуємо зміст майбутньої трудової діяльності суднового механіка за її базовими компонентами, серед яких: цілі, предмет, засоби праці, професійні обов'язки, умови праці [8].

Так, провідною метою відповідальності означених фахівців є професійна експлуатація механічного й електричного суднового обладнання, управління операціями судна, несення безпечної машинної вахти, управління багатонаціональною командою машинного відділення, безпека персоналу і судна. Предметом професійної діяльності майбутнього суднового механіка є ті об'єкти, на які спрямовано його перетворювальну діяльність. Це, з одного боку, – різні види технічного обладнання, що за певних умов мають бути і предметом (коли їх ремонтують), і засобом (коли вони функціонують) праці. З іншого боку – вміння суднового механіка щодо управління персоналом, адже старший судновий механік сприяє налагодженню роботи машинної команди судна, ефективності спілкування та колективної взаємодії у робочому середовищі.

Загальновідомим є той факт, що до засобів праці технічного працівника входить різного роду технічне знаряддя – ручної, машинної або автоматизованої праці. Проте для суднового механіка, який виконує певні управлінські функції (організація належного несення вахтової служби у машинному відділенні, контроль виконання робіт і т.ін.), засобом праці є саме команда машинного відділення, що відповідає за його належну роботу. Професійні обов'язки – це коло обов'язків, які виконує фахівець відповідно до займаної посади і визначаються вони посадовою інструкцією та іншими нормативними документами. Доцільно зауважити, що до обов'язків морських офіцерів відноситься завдання знати та використовувати англійську мову як засіб професійного та побутового спілкування в інтернаціональному екіпажі [8, с. 160].

Зважаючи на те, що робочим середовищем судноводіїв, суднових механіків та електромеханіків є судно, важливими умовами праці є соціальні, які включають психологічний клімат у трудовому колективі, традиції та культуру. Саме вони здебільшого і визначають психологічний комфорт та ефективність функціонування екіпажу судна. Професійна підготовка майбутніх суднових механіків, згідно з ОПП галузевого стандарту вищої освіти України, здійснюється відповідно до трьох циклів підготовки: гуманітарної та соціально-економічної; математичної та природничо-наукової; професійної та практичної [1, с. 7]. Так, зважаючи на вимоги Конвенції ПДНВ та інші нормативні документи, серед циклу гуманітарної та соціально-економічної підготовки доцільно виокремити навчальну дисципліну «Англійська мова», яка передбачає навчання іноземній мові в межах, достатніх для розуміння команд та спілкування з іншими членами екіпажу судна під час виконання функціональних обов'язків. Означена навчальна дисципліна прямо поєднана з курсом «Англійська мова за професійним спрямуванням», що відноситься до циклу професійної та практичної підготовки.

Навчальна дисципліна сприяє підготовці до ефективної професійної діяльності в умовах виконання функціональних обов'язків, продуктивному спілкуванню та вірному розумінню команд і рекомендацій, необхідності самоосвіти та вдосконалення, що є важливими факторами при роботі у складі багатонаціонального екіпажу. Розглядаючи поняття «професійне спілкування», зауважимо, що воно часто використовується як синонім поняття «ділове спілкування». Так, останнє, на думку С. Ожегова, – це «спілкування, що стосується суспільної, службової діяльності, роботи». Так, Л. Рускуліс і Т. Зайцева визначають такі типи професійного спілкування: монологічне і діалогічне; масове; опосередковане та безпосереднє; прямоконтанкне і посередньоконтанкне; міжособистісне [4, с. 46-48]. Усі типи професійного спілкування, зазначені вище, мають місце й у роботі суднових механіків.

Так, усне монологічне висловлювання має місце при оголошенні інструктажів, наказів, повідомлень та ін., діалогічне – під час спілкування при несенні та передачі вахти або при неформальному спілкуванні. Варто зауважити, що як монологічне, так і діалогічне усне висловлювання – це приклади прямоконтанкного спілкування, яке, як правило, супроводжує роботу фахівців морської галузі, зокрема, суднових механіків, тоді як посередньоконтанкне спілкування характеризується зв'язком із слухачем,

наприклад, через виголошення повідомлення за допомогою рупора тощо. Безпосереднє спілкування відбувається шляхом контактного мовлення з членами екіпажу, а опосередкованим є непряме спілкування, що здійснюється за наявності того, чи іншого опосередкованого «апарата». Прикладами опосередкованого спілкування є такі: записи у машинному журналі та значення показників, отриманих з приладів, які робляться під час несення вахти; сигналізація; спілкування з родиною та друзями за допомогою соціальних мереж, електронної пошти, телефонного та відео зв'язку та ін.

До вахтових механіків висуваються вимоги, що безпосередньо пов'язані зі спілкуванням з колегами під час виконання професійних обов'язків, зокрема: підготовка та управління персоналом судна (керівництво рядовим складом ходової машинної вахти), забезпечення певного порядку несення вахти, інформованість про ситуацію, налагодження ефективного зв'язку, негайні повідомлення щодо неполадок, пожежі тощо. Так, старший механік повинен погоджувати дії з капітаном задля забезпечення належної організації безпеки машинної вахти, досягнення інформованості про ситуацію, забезпечувати ефективний зв'язок на судні і т. ін. Окрім означеного, старший механік повинен надати вахтовому помічнику всю інформацію щодо ремонту, виправлення пошкоджень або ремонтних робіт, які мають бути виконані під час несення вахти [3]. Отже, виконання судновими механіками своїх функціональних обов'язків здійснюється не ізольовано, а за умов постійної комунікації та підтримки взаємозв'язку з членами команди. Означене висуває до суднового механіка вимоги, пов'язані не просто з оволодінням сумою відповідних професійних знань і практичних навичок, а й із умінням підтримувати в багатонаціональному екіпажі атмосферу взаєморозуміння, доброзичливості, згуртованості, єдності, взаємодопомоги, тактовності, командного духу, дотримання загальноприйнятих моральних норм і правил.

З приводу вищезазначеного зауважимо, що в умовах жорсткої конкуренції в сучасній морській галузі як вітчизняні, так і міжнародні кріюінгові судноплавні компанії висувають до фахівців вимоги не лише високого рівня професійної підготовки, ініціативності, комунікабельності, здатності до прийняття нестандартних рішень, мобільності поведінки, легкої адаптації до нових умов, а й відповідних умінь ефективної взаємодії з представниками багатонаціональних екіпажів. Експерти Міжнародної морської організації підкреслюють, що нездатність членів команди спілкуватися між

собою призводить до високого рівня стресу на борту судна, саме тому мовний фактор у разі перевищує за своєю важливістю технічну компетентність морських фахівців [6, с. 143].

Доцільно зауважити, що робота суднового механіка достатньо виснажлива, напружена, навіть стресогенна, що не може не позначитись на ефективності взаємодії, не вплинути на перебіг спілкування між членами екіпажу, а отже, позначитися на загальній роботі судна. Вчені [5] зазначають серед основних стресових факторів професійної діяльності морського фахівця за нормальних умов роботи на судні такі:

1) стрес-фактори, пов'язані з природними умовами (зміна часових поясів, погодних та кліматичних умов під час плавання; шторми, тайфуни, качка; перепади температури, вологість, швидкість вітру тощо);

2) стрес-фактори, пов'язані з виробничими умовами (шум і вібрація; недостатня штучна освітленість і відсутність природного освітлення у виробничих приміщеннях; електромагнітне випромінювання; високий рівень ризику втратити здоров'я; можливість отримання травм та інші);

3) соціально-психологічні стрес-фактори (замкнуте оточення з обмеженим колом спілкування; єдина зона відпочинку й праці; потреба в цілодобовій готовності до виконання професійних обов'язків; тривалий робочий час, що може досягати понад дванадцять годин та вахтовий характер роботи й відпочинку; монотонність професійної діяльності; обмежений доступ до інформаційних ресурсів; соціальна ізоляція; необхідність прийняття швидких, конструктивних рішень в умовах дефіциту часу, відсутність безпосереднього спілкування з членами родин, близькими людьми, друзями).

Як наслідок, виникають знервованість, роздратованість, що значною мірою позначається на якості взаємодії з членами екіпажу, виконанні посадових обов'язків, інструкцій тощо. За таких умов судновий механік має постійно контролювати себе задля ефективного виконання покладених на нього функціональних обов'язків і відповідати покладеній на нього соціальній ролі. Вказані причини, як правило, підвищують емоційну напруженість, що може призвести до різного роду конфліктних ситуацій. Невпевненість у правильності виконання розпоряджень, тривалий період обмеженого й утрудненого повсякденного спілкування; неможливість висловити власні думки, почуття та переживання, обговорити найпростіші питання й потреби, усунути виниклі суперечності та непорозуміння тощо – усі ці обставини вкрай несприятливо

впливають на соціально-психологічну атмосферу на судні, супроводжуючись напруженням та нервозністю у взаєминах.

Спираючись на вищезазначене, дослідники доходять висновку про підвищений рівень складності означеного виду професійної діяльності. Зазначені умови ускладнюються періодичним впливом екстремальних факторів або великою вірогідністю їх виникнення, що провокує максимальну напругу сил, мобілізує психофізіологічні резерви людини, нерідко на межі її адаптаційних можливостей. Відтак, науковці визначають роботу моряків як роботу в особливих умовах [2]. Зважаючи на особливі умови роботи фахівців морського флоту, більшість досліджень з психології моряка містить аналіз особливостей спілкування на судні протягом тривалого рейсу. О. Істоміна, досліджуючи підвищену потребу моряків до органічного входження у колектив, вказує на необхідність великої згуртованості суднового екіпажу, зауважуючи, що на спілкуванні позначається специфіка роботи на судні. Дослідниця зазначає, що спілкування є важливим фактором формування колективу, та визначає чинники, що впливають на процес комунікації на судні та мають бути враховані через їх негативний вплив на ефективність взаємодії між членами екіпажу [2, с. 46–50].

Найбільш важливими з наведених вище факторів науковець визначає такі:

- звуження соціальних зв'язків в умовах обмеженості простору судна, тобто певну соціальну ізоляцію моряків;
- близькість сфер праці й відпочинку;
- багатомовний екіпаж.

Означені фактори впливають на труднощі, що виникають під час спілкування. У результаті спілкування лише з членами суднової команди утворюється синдром «вимушеної комунікації», результатом якого може стати відмова у спілкуванні. І навпаки: поєднання професійної діяльності з особистими стосунками між членами екіпажу призводять до неформального спілкування, що може стати причиною порушення субординації у ділових стосунках [2, с. 46–50]. Успішне спілкування суднових механіків в умовах багатонаціонального екіпажу відбуватиметься за умови його якісного професійного та психологічного підкріплення. Запобігти комунікативному стресу морські фахівці зможуть за наявності сформованих англomовних мовленнєвих навичок і вмінь, засвоєної професійної лексики та термінології, опанованих правил комунікації, що робитиме їх комунікативно компетентними у сфері професійного та повсякденного спілкування на флоті. Подальші дослідження мають дати відповіді на питання щодо системного представлення

основних компонентів формування професійно-комунікативної компетентності майбутніх моряків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра. Напрямок підготовки 6.070104 Морський та річковий транспорт [Текст] / Міністерство освіти і науки України. Офіц. вид. Київ. - 2012. - 24 с.

2. Истомина О. А. Методические указания к разделу «Психология группы» курса Профессиональная психология моряка [Текст]. - Владивосток : ИПК МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2006. - 80 с.

3. Манільські поправки до додатка до Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ) 1978 року (Резолюція 1 Конференції Сторін Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року) [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/896_052/page

4. Рускуліс Л. В., Зайцева Т.А. Українська мова (за професійним спрямуванням): навчальний посібник [Текст]. – Миколаїв : Іліон, 2014. - 306 с.

5. Шафран Л. М., Псядло Є. М. Теория и практика профессионального психофизиологического отбора моряков [Текст]. - Одеса : Фенікс, 2008. – 292 с.

6. European Commission. The Impact of Multicultural and Multilingual Crews on Maritime Communication. *MARCOM. Final Reports*. 2001. [Текст] : Volume 1. pp. 120–163.

7. International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.shmsa.gov.cn/UserFiles/-/SOLASedition2004.pdf>

8. STCW. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1995 (amended in 2010). London : International Maritime Organization, 2012. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://www.seajobs.ru/sea_programms/STCW95.pdf

Наукове видання

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

КОЛЕКТИВНА МОНОГРАФІЯ

Літературний редактор Людмила Турлак

Верстка і дизайн Катерина Ніколаєвська

Підписано до друку 23.01.2020 р. Формат 60x84/16
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman
Умовно-друковані арк. 29,5. Обліково-видавничі арк. 28,6
Наклад 300 прим. Замовлення № 78

Видавництво «МІЛЕНІУМ» (Київ)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 535 від 19.07.2001 р.



Видавництво «МІЛЕНІУМ»

м. Київ, вул. Кирилівська, 60

Тел.: +38 (067) 849-34-60

Факс: +38 (044) 222-50-84

E-mail: milenium_ofis @ukr.net