

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

Ю. В. КІСЄТОВ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до вивчення дисципліни
"Технологія використання робочих речовин"**

Рекомендовано Методичною радою НУК

Миколаїв • НУК • 2018

УДК 621.0(076)

К 44

Автор Ю. В. Кісєтов, канд. техн. наук, доцент

Рецензент Б. Г. Тимошевський, д-р техн. наук, професор

Рекомендовано Методичною радою НУК

Кісєтов Ю. В.

К 44 Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Технологія використання робочих речовин" / Ю. В. Кісєтов. – Миколаїв : НУК, 2018. – 48 с.

Методичні вказівки мають на меті надати допомогу студентам, які вивчають дисципліну «Технології використання робочих речовин». Наведено навчальну програму, методичні вказівки, питання для самостійної роботи по основних розділах дисципліни, знання яких є обов'язковим при підготовці механіків за спеціалізацією «Експлуатація суднових енергетичних установок».

Призначено для студентів спеціальності 271 "Річковий та морський транспорт", спеціалізація "Експлуатація суднових енергетичних установок".

УДК 621.0(076)

© Кісєтов Ю. В., 2018

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2018

ВСТУП

Дисципліна «Технологія використання робочих речовин» входить до складу дисциплін професійної та практичної підготовки спеціалістів, які вчаться по спеціальності 271 "Річковий та морський транспорт", спеціалізація "Експлуатація суднових енергетичних установок". Студенти повинні придбати знання за сучасними технологіями обробки води, палив та мастил для суднових енергетичних установок (СЕУ) і допоміжного енергетичного обладнання, а також для загальносуднових систем водопостачання та водовідведення. При цьому студенти ознайомляться з характеристиками паливно-мастильних матеріалів, які використовуються в СЕУ, застосуванням найбільш ефективних методів водообробки парових котлів, систем охолодження ДВС, процедур технічного обслуговування відповідних суднових технічних засобів (СТЗ) на ходу і стоянці судна. Ці питання є складовими процесу надбання відповідних знань і компетентності суднового механіка як на рівні управління, так і на рівні експлуатації згідно з вимогами Конвенції та Кодексу ПДНВ у новій редакції за манільськими поправками 2010 р. (табл. А–III/1 і А–III/2).

Дані вказівки не можуть забезпечити всебічне охоплення всіх питань окремих напрямків дисципліни. Зміст кожного розділу включає основні теоретичні і практичні відомості стосовно розглянутих питань. Додаткові знання студенти повинні отримати із законодавчих і нормативно-методичних матеріалів (вітчизняних і міжнародних), літературних джерел, Інтернету, вимог міжнародних конвенцій, інструкцій по експлуатації відповідного суднового обладнання і систем.

1. Загальні методичні рекомендації

Над вивченням курсу студентам слід працювати систематично, переходити до наступної теми після закріплення знань з попередньої теми.

При вивченні матеріалу рекомендується використовувати всі форми і методи обробки інформації - скласти стислий конспект проробленого матеріалу, користуватись додатковою інформацією із літературних джерел, Інтернету, практичної галузі тощо. Закріплювати пророблений матеріал слід з обов'язковим наданням йому, якщо це можливо, графічної інтерпретації (схеми, графіки, діаграми).

Не слід переходити до вивчення наступної теми, не знайшовши відповіді на всі питання для самостійної перевірки.

Питання, які виникають під час роботи над курсом, слід записувати та знаходити відповіді на них за допомогою викладача під час аудиторних занять і консультацій.

Враховуючи долю самостійної роботи, закладену в учбовий план дисципліни, треба звернути увагу на те, що лекції, що читаються, носять, по більшості, оглядовий характер. Їх мета – звернути увагу студентів на загальний зміст окремих тем, підкреслити найбільш важливі положення та закріпити умови їх практичного використання.

Докладний розгляд окремих питань курсу, недостатньо відображений у підручниках та посібниках. Сучасні темпи розвитку і удосконаленню методів обробки на судні води, палива, мастил, технологій захисту навколишнього середовища, постійна розробка прогресивного ефективного обладнання значно випереджають терміни публікації такої новітньої інформації в учбовій літературі. Ці обставини обов'язково потребують вивчення додаткових матеріалів під час проходження практики і виконанні контрольних завдань.

Виконання контрольних завдань і робіт слід починати тільки після проробки матеріалу відповідних розділів. Контрольні роботи повинні виконуватись самостійно. В іншому випадку студент не набуде необхідних знань.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування у студентів розуміння застосування палив і мастил в процесі експлуатації суднових машин і механізмів, раціонального вибору паливно–мастильних матеріалів, режимів їх використання та економії.

Завдання дисципліни – вивчення характеристик паливно–мастильних матеріалів, які використовуються в суднових енергетичних установках (СЕУ), застосування найбільш ефективних методів водообробки парових котлів, систем охолодження двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), процедур технічного обслуговування відповідних суднових технічних засобів (СТЗ) на ходу та стоянці судна; надбання відповідних знань і компетентності суднового механіка як на рівні управління, так і на рівні експлуатації згідно з вимогами Конвенції та Кодексу ПДНВ у новій редакції за манільськими поправками 2010 р. – таблицями А–III/1 і А–III/2.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати основні сорти палив, мастил, води та охолоджуючих рідин, які використовуються в СЕУ різних типів та призначення; загальні принципи експлуатації паливних, мастильних та охолоджуючих систем СЕУ;

уміти самостійно визначати тип та марку палива, масла і мастила, а також охолоджуючі рідини, які можуть бути використані для конкретної СЕУ, з урахуванням її типу, конструктивних особливостей і умов експлуатації;

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 27 "Транспорт" Спеціальність 271 "Морський та річковий транспорт"	Нормативна дисципліна професійної та практичної підготовки	
Модулів – 1	Спеціалізація "Експлуатація суднових енергетичних установок"	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4	Освітньо–кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		15 год	6 год
		Практичні	
		15 год	6 год
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		60 год	78 год
		у т. ч. індивідуальне завдання – ДКР	
–	18		
Вид контролю: залік			

4. Зміст навчальної дисципліни та рекомендації до її вивчення

Змістовий модуль 1. Показники якості та технологія обробки води на судах.

Тема 1. Обробка води та запобігання накипу й корозії в елементах СЕУ.

Лекція 1. Зміст дисципліни. Література. Кількісні і якісні показники води та їх вплив на експлуатацію суден. Утворення накипу. Технології знесолення води; склад питної води, властивості, контроль і зберігання.

Література: [1 – 18].

Лекція 2. Водні режими судових котлів, фосфатно-лужний, фосфатно–нітратний, фосфатно-корекційний режими; основні вимоги і нормативні матеріали, методи визначення та їх використання.

Література: [1,16 – 18].

Тема 2. Технологія обробки води.

Лекція 3. Технології обробки води у дизелях. Обробка води фосфатами. Особливості фізико–хімічних процесів, кількісні і якісні показники, вплив зовнішніх та внутрішніх факторів, умови використання.

Література: [4,5,9,14 – 16].

Лекція 4. Особливості конструкцій, фізико–хімічних процесів, кількісні і якісні показники опріснювачів. Показники якості ляльних вод за МАРПОЛ 73/78. Технології очищення ляльних вод, конструкції пристроїв для очищення стічних вод.

Література: [2,4,5,14 – 16,18].

Методичні рекомендації

При вивченні і засвоюванні матеріалу даного модуля студент повинен уяснити для себе наступні перелічені відомості:

- Показники якості живильної води;
- Обробка води гидразіном і сульфідом натрію;

- *Пом'якшення живильної води. Водні режими парових котлів. Норми якості живильної і котлової води;*
- *Продування котлів;*
- *Корозія допоміжних і утилізаційних котлів;*
- *Особливості корозії поверхні нагріву котлів;*
- *Вимоги до дистилляту;*
- *Система охолодження головних двигунів і дизель-генераторів;*
- *Утворення відкладень в охолоджуючих порожнинах дизелів;*
- *Хімічні препарати для обробки води в системах охолодження. Устаткування для збору та очистки лляльних вод. Методи очищення лляльних вод;*
- *Стічна вода. Методи очищення стічних вод. Конструкція обладнання по обробці стічних вод.*

Змістовий модуль 2. Показники якості та технологія обробки палива та мастил.

Тема 3. Показники якості та технологія обробки палива та мастил.

Лекція 5. Основні види палива, показники якості та класифікація. Типова система обробки палива на судні.

Література: [2,4,5,7,12 – 16].

Лекція 6. Показники якості та технологія обробки мастил. Типова система обробки мастил на судні.

Література: [2,4,5,8,9,14,16].

Тема 4. Лабораторії контролю води, палива і мастил.

Лекція 7. Лабораторії хімічного контролю води, палива і мастил (СКЛАВ, ЮНІТОР та інші) (1 год.).

Література: [16 – 17,19].

Лекція 8. Методики проведення аналізів в судових лабораторіях.

Література: [16 – 17,19].

Методичні рекомендації

При вивченні і засвоюванні матеріалу даного модуля студент повинен уявити для себе наступні перелічені відомості:

- *Отримання палива з нафти. Показники якості палив. Класифікація палив. Технологія обробки палива. Прийом палива на судно;*
- *Отримання мастил з нафти. Показники якості мастил. Класифікація моторних мастил. Бракувальні показники моторних мастил. Відбір проб моторних олив з циркуляційної системи мастила. Зміна властивостей мастил в процесі роботи і терміну у їх збереження. Методи очищення мастил;*
- *Методики проведення аналізів палив і мастил в судових лабораторіях.*

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма навчання						Заочна форма навчання					
	Кількість годин											
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р		л	п	лаб	інд	с.р
Змістовий модуль 1 (ЗМ 1). Показники якості та технологія обробки води на суднах												
Тема 1. Обробка води та запобігання накипу й корозії в елементах СЕУ	21	4	3	–	–	14	21	1,5	1,5	–	–	18
Тема 2. Технологія обробки води	24	4	4	–	–	16	24	1,5	1,5	–	2	21
Разом за ЗМ 2	45	8	7	–	–	30	45	3	3	–	–	39
Змістовий модуль 2 (ЗМ 2). Показники якості та технологія обробки палива та мастил												
Тема 3. Показники якості та техноло-гія обробки палива та мастил	23	4	4	–	–	15	23	2	2	–	–	19
Тема 4. Лаборато-рії контролю води, палива і мастил	22	3	4	–	–	15	22	1	1	–	–	20
Разом за ЗМ 2	45	7	8	–	–	30	45	3	3	–	–	39
Усього годин	90	15	15	–	–	60	90	6	6	–	–	78

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Денна форма навчання		
1	Обробка води на судні. Запобігання утворенню накипу та корозії	3
2	Ознайомлення з технологією обробки води для дизельних установок. Особливості опріснювачів, обладнання для очистки лляльних та стічних вод. КР1	4
3	Особливості та технологія обробки палива та мастил. Схеми систем, аналіз обладнання СЕУ	4
4	Лабораторії хімічного контролю води, палива і мастил. КР2	4
Усього		15
Заочна форма навчання		
1	Обробка води на судні. Запобігання утворенню накипу та корозії.	1,5
2	Ознайомлення з технологією обробки води для дизельних установок. Особливості опріснювачів, обладнання для очистки лляльних та стічних вод.	1,5
3	Особливості та технологія обробки палива та мастил. Схеми систем, аналіз обладнання СЕУ.	2
4	Лабораторії хімічного контролю води, палива і мастил	1
Усього		6

7. Самостійна робота

Метою самостійної роботи є осмислення та поглиблене вивчення студентом основних питань кожної теми, висвітлених на лекційних і практичних заняттях. Самостійна робота проводиться в спеціалізованих аудиторіях НУК, читальних залах, на об'єктах майбутньої діяльності і/або вдома. Результати цієї роботи фіксуються студентом в індивідуальному робочому зошиті (конспекті). Також до самостійної роботи відносяться підготовка до поточних контрольних робіт. Обсяг самостійної роботи становить, згідно з розд. 4, для денної форми навчання 60 год., а для заочної – 78 год.

Обсяги самостійної роботи за темами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Денна форма навчання		
1	Показники якості та технологія обробки води на судах	6
2	Особливості корозії котлів; водні режими, що запобігають утворенню накипу та корозії	8
3	Технологія обробки води у дизелях	8
4	Технологія обробки води в опріснювачах, лляльних і стічних вод.	8
5	Показники якості та технологія обробки палива та мастил.	15
6	Властивості та марки мастил для СТЗ. Лабораторії хімічного контролю води, палива і мастил.	15
Усього		60
Заочна форма навчання		
1	Особливості обробки води на судах.	7
2	Особливості корозії котлів; водні режими, що запобігають утворенню накипу та корозії	11
3	Технологія обробки води у дизелях	10
4	Технологія обробки води в опріснювачах, лляльних і стічних вод.	11
5	Показники якості та технологія обробки палива та мастил.	20
6	Властивості та марки мастил для СТЗ. Лабораторії хімічного контролю води, палива і мастил.	19
Усього		78

8. Індивідуальне завдання

Індивідуальним завданням для студентів заочної форми навчання є завдання на виконання домашньої контрольної роботи (ДКР). Основою для виконання ДКР слугує лекційний матеріал, нормативи класифікаційних товариств, ДСТУ, документація правил технічної експлуатації СТЗ тощо.

Бланк завдання на виконання ДКР подано у додатку 1.

9. Методи навчання

Як наочний матеріал на лекціях і практичних заняттях використовуються проектні матеріали та керівництва, схеми систем СЕУ конкретних суден, правила експлуатації СТЗ, суднова документація тощо. За відвідування цих занять студент отримує певну кількість балів (див. розд. 12).

Наприкінці семестру студент:

- 1) пред'являє викладачеві результати самостійної роботи у персональному конспекті та вибірково, за вказівкою викладача, їх коментує і на підставі цього отримує певну кількість балів; мінімальна кількість балів при цьому становить 60% від максимуму за цю частину роботи (див. таблицю розд. 11); у іншому разі студент повинен доопрацювати свій конспект і повторно пред'явити його викладачеві;
- 2) подає до розгляду виконані контрольні роботи і захищає їх;
- 3) складає залік на останньому занятті за розкладом.

Студент ДФН виконує контрольні роботи КР1 і КР2, зміст яких подано у додатках 2 і 3. За ці контрольні роботи він отримує також певну кількість балів (див. розд. 12). Виконання контрольних робіт і їх позитивна оцінка (див. розд. 11) є обов'язковими.

Для студента ЗФН виключну роль відіграє самостійна робота, обсяг якої становить 66,7 % від загального обсягу дисципліни. У зв'язку з цим на лекціях в першу чергу дається загальний огляд основних питань стосовно технологій обробки речовин, характеристик обладнання і систем енергетичних установок транспортних суден і досить ретельний коментар відповідних літературних джерел.

В окремих випадках (позапланова практика, сімейні обставини, форс-мажорні ситуації тощо) студент в установленому порядку може бути переведений на індивідуальний графік навчання, що оформлюється належним чином. Відвідування студентом лекційних і практичних занять скорочується, а роль і обсяг його самостійної роботи зростає. Контрольні роботи виконуються в додатковий (при необхідності) час навчання у повному обсязі.

10. Методи контролю

Поточний модульний контроль (ПМК) здійснюється протягом семестру на практичних заняттях. Кожен змістовий модуль має бути оцінений. Викладач на останньому занятті інформує студентів про узагальнені результати ПМК. Якщо студент за результатами ПМК одержав 60 або більше балів, то він, за власним бажанням, може бути звільнений від заліку.

Підсумковий контроль здійснюється викладачем у формі заліку за розкладом на останньому практичному занятті. Студент вважається допущеним до заліку, якщо він при поточному модульному контролі за окремі його складові одержав не менше, ніж 60 % від максимально можливої кількості балів, а саме:

Складові модульного контролю	ДФН		ЗФН	
	Змістові модулі			
	1	2	1	2
Самостійна робота	5	4	7	5
Тестові завдання: для ДФН – КР1 і КР2; для ЗФН – ДКР	6	7	13	

Складові модульного контролю (МК), оцінені в балах, наведені в таблиці розділу 11.

При переведенні студента ДФН на індивідуальний графік навчання максимально можлива кількість балів, які він може отримати за контрольні роботи, не змінюється. При цьому значення самостійної роботи стає більш вагомим, а кількість балів за таку роботу зростає еквівалентно зменшенню відвідувань студентом лекційних і практичних занять.

Розподіл балів, які отримують студенти
(максимально можлива кількість балів)

Денна форма навчання

Складові МК	Поточне тестування та самостійна робота (ПМК)				Підсумкове тестування (залік)	Сума
	Змістові модулі					
	1		2			
	T1	T2	T5	T6		
	15	15	15	14		
Відвідування занять:					—	
лекційних	3	3	3	3		12
практичних	3	3	3	3		12
Самостійна робота (конспект)	4	4	3	3		14
Тестові завдання: КР1 і КР2	5	5	6	5		21
	10		11			
Залік	—				41	41
Разом	30		29		41	100

Тут і далі T1, T2, T3 і T4 – теми змістових модулів.

Заочна форма навчання

Складові МК	Поточне тестування та самостійна робота (ПМК)				Підсумкове тестування (залік)	Сума
	Змістові модулі					
	1		2			
	T1	T2	T5	T6		
	15	15	15	14		
Відвідування занять:						
лекційних	2	2	2	2		8
практичних	2	2	2	2		8
Самостійна робота (конспект)	6	6	5	4		21
Тестове завдання: ДКР	5	5	6	6		
	22					22
Залік	—				41	41
Разом	30		29		41	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (курсової роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Домашня контрольна робота

Основними завданнями домашньої контрольної є достатньо глибоке вивчення і освітлення в роботі одного завданого питання розділу дисципліни.

Інформаційні джерела для виконання роботи студент вибирає самостійно. Це можуть бути публіковані матеріали, технічні характеристики процесів обробки робочих речовин на суднах – згідно до інструкцій по експлуатації обладнання, керівних документів судноплавних компаній, відомств тощо, проспекти нових проектів, матеріали з відповідних сайтів Інтернету. У кожному випадку обрані студентом матеріали можуть бути погодженими з викладачем, який видає студенту бланк завдання. Склад домашньої контрольної роботи викладено у бланку завдання, наведеному у додатку 2.

У додатках 3-6 наведені приклади висвітлення окремих питань контрольної роботи.

Додаток 1. Питання для контролю

Змістовний модуль 1

1. Показники якості води.
2. Водяні режими парових котлів і систем охолодження ДВЗ.
3. Докотлова обробка води.
4. Видалення кисню з живильної води.
5. Пом'якшення води: – методи обробки.
6. Обробка води у середині котлів. Основні режими.
7. Нормативи періодичності внутрішніх оглядів і очищень котлів.
8. Попередження корозії і консервація парових котлів.
9. Водяні режими систем охолодження ДВЗ.
10. Зони і характер кавітаційних ушкоджень охолоджуваних поверхонь ДВЗ.
11. Очищення випарників від накипних відкладень.
12. Очищення теплообмінних апаратів.
13. Хімічне очищення замкнутих систем охолодження дизелів.
14. Хімічне очищення повітроохолоджувачів судових дизелів.

Змістовний модуль 2

1. Експлуатаційні властивості палива.
2. Показники якості палива.
3. Марки палив. Присадки до палив.
4. Методи і засоби підготовки палива до спалювання.
5. Грузлі палива: – особливості використання грузлих палив і паливної суміші.
6. Нормування й організація контролю витрати палива на судні .
7. Прийом палива на судно: – основні вимоги до підготовки танків і суден до прийому палива; – технологія прийому палива.
8. Використання водопаливних емульсій (ВПЕ).

9. Властивості мастильних матеріалів і їх експлуатаційні характеристики.
10. В'язкість олив: індекс в'язкості, вплив на експлуатаційні властивості.
11. Присадки до олив.
12. Контроль якості робочих олив.
13. Методи і засоби очищення олив.
14. Організація контролю якості ПЗМ, води та інших матеріалів на суднах.
15. Суднові експрес-лабораторії контролю якості води (СКЛАВ–1; ЭЛВК–5; ЛВК–2) СКЛАВ–1...

Додаток 2. Бланк завдання на виконання ДКР

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Машинобудівний навчально-науковий інститут

Кафедра “Суднових і
стаціонарних енергетичних установок”

З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ ДОМАШНЬОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ
з дисципліни “Технологія використання робочих речовин” (заочна форма навчання)
(максимальна кількість балів – 22)

ЗМІСТ

Вступ.

1. Розділ дисципліни _____

2. Питання контрольної роботи _____

Висновок.

Список використаної літератури.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ДОМАШНЬОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Обсяг – 12...15 сторінок, формат А4.
2. Ілюстративний матеріал (рисунки, малюнки, схеми тощо) – обов’язково.
3. Весь ілюстративний матеріал повинен мати нумерацію та підписи.
4. Пояснювальна записка та графічна частина повинні бути виконані згідно з вимогами ДСТУ. Посилання на використані літературні джерела – обов’язково.

Завдання видано “___” _____ 201__ р.

Термін здачі ДКР “___” _____ 201__ р.

Виконавець: студент гр. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи: _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток 3. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 1).

Розділ дисципліни: *«Технології обробки води у дизелях»*

Питання: *«Запобігання кавітаційно-корозійних руйнувань СДВЗ»*

Водні режими систем охолодження ДВЗ повинні забезпечувати запобігання кавітаційно-корозійних руйнувань втулок і блоків циліндрів і утворення накипу, опадів в порожнинах, охолодження двигунів, кришок, клапанів і теплообмінників. Водні режими в системах охолодження ДВС визначаються якістю води, що охолоджує, застосуванням присадок і промиванням систем. Для захисту поверхонь втулок і блоків двигунів з боку охолодження від кавітаційно-корозійних руйнувань застосовуються спеціальні присадки (інгібітори) до охолоджувальної води. Використовуються хроматно-лужні, нітрит-боратні, нітратно-лужні або емульсійні присадки.

Нітрит-боратні присадки проявляють інгібуючі властивості при низьких дозах складових компонентів, не утворюють шламу, дозволяють створити безнакипний режим, забезпечують захисну реакцію середовища і стабільне значення водневого показника рН. До складу звичайної нітрит-тетраборатної присадки входять: тетраборат натрію (бура технічна), дозується з розрахунку 1–2 кг на 1 т води; нітрит натрію (технічний), дозується з розрахунку 1–2,5 кг на 1 т води. Нітратно-лужні присадки бувають дво- і чотирьохкомпонентні.

Двокомпонентні присадки застосовуються для захисту від корозії систем охолодження з чорних металів шляхом підтримки рН на рівні 9 ... 10 і введення в охолоджуючу воду силікату натрію (300 – 600 мг/л) і нітриту натрію (1000 – 1500 мг/л). У дизелях з охолоджуваними поверхнями з алюмінієвих сплавів і свинцево-олов'янистого припою рекомендується чотирьохкомпонентна присадка, що складається з нітриту натрію (1000 – 1200 мг/л), силікату натрію (450 – 600 мг / л), бури або тетраборнокислого натрію (800–1000 мг/л) і інгібітору корозії кольорових

сплавів бензотриазолу (200 – 300 мг/л), при підтримці рН у воді в межах 8,5 – 9,5.

Набула поширення присадка на основі нітриту натрію (сухого або 28%-ного водного розчину) і одного з лужних препаратів (тринатрійфосфату, противонакипіну МФ, кальцинованої або каустичної соди) при підтримці рН в межах 8–11, при цьому лужне число повинно бути 10 – 100 мг/л, а вміст хлоридів до 50 мг/л.

Інгібітор корозії для охолоджуючої води «Dieselguard NB».
Dieselguard NB- порошок на нітратно-боратній основі з органічними інгібіторами корозії для боротьби з накипом і корозією в замкнутих контурах водяних систем. Dieselguard NB– це інгібітор корозії для всіх чорних і кольорових металів в системах охолоджуючої води, які використовують дистильовану або прісну воду. DieselguardNB змішується і вступає в реакцію з відстоями, накипом і відкладеннями іржі, виявленими в неправильно відпрацьованих системах охолодження.

Характерні особливості та переваги:

- відкладення плівки на металеві поверхні запобігає електролітичній корозії;
- контролює утворення відкладень і осаду;
- ефективний проти кавітації;
- містить постійний рівень рН, внаслідок чого, такі метали як мідь, латунь не зазнають впливу високих рН;
- сумісний з неметалами, такими як шланги, прокладки, сальники.

Продукт може бути використаний в якості інгібітору корозії у багатьох типах замкнутих контурів систем:

- система охолодження води дизелів;
- система охолодження води компресорів;
- холодильні водяні системи, система обігріву.

Застосування. Перед початком застосування інгібітору корозії, системи забруднені маслом або накипом повинні бути очищені.

Dieselguard NB – повинен вводиться в розширювальну цистерну системи охолоджуючої води, після того, як він ретельно перемішується з водою. Повинна бути здійснена циркуляція в системі, щоб гарантувати розподіл продукту, перед тим, як проводити аналіз.

Дозування і контроль. Первісна дозування для необробленої системи – це 2,4 кг на 1 м³ води. Це обробка піднімає рівень вмісту нітритів до 1200 мг/дм³. Для підрахунку кількості потрібного Dieselguard NB для встановлення рівня між мінімум і максимум 1500 мг/дм³, існує дозувальна таблиця (див. табл. 4.1.). Перш ніж додавати його в систему, необхідно 1 кг інгібітору розчинити в 6 л гарячої води (50 °C).

Таблиця 4.1. Дозувальна таблиця Dieselguard NB

Нітрити, NO ₂ мг/дм ³	0	250	500	750	1000	1250	1500	2000
Присадка, на 1000 л	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0	0

Хроматні присадки. Основним компонентом присадок є хромпik (двохромовоокислий калій), який застосовується в поєднанні з нітритом натрію або кальцинованою содою. Кращі результати щодо захисту чавунних деталей від корозії дає присадка, що складається з трьох компонентів: хромпіка, нітриту натрію, кальцинованої соди.

Хромпik і нітрит натрію є анодними сповільнювачами корозії з окисними властивостями. При додаванні в охолоджуючу воду в недостатній кількості, вони значно збільшують місцеву корозію металевих поверхонь.

При підвищеній концентрації, проти рекомендованої, хромпіка в охолоджуючої води, відбувається руйнування наявних захисних плівок на поверхні металу.

Хроматні присадки до охолоджувальної води ДВС слід застосовувати тільки в тому випадку, коли для даного типу двигуна відсутні рекомендації

щодо застосування для цієї мети антикорозійного емульсійного масла (табл. 4.2.).

Таблиця 4.2. Рекомендовані концентрації хроматних присадок до охолоджувальної води СДВЗ.

Найменування присадки	Компоненти присадки	Захисна концентрація (% від ваги водяного стовпа)	Примітка
Хроматно-нітритна	а) хромпик (біхромат калія) $K_2Cr_2O_7$ б) нітрит натрія ($NaNO_2$)	$0,25 \pm 0,1$	
Хроматно-лужна	а) хромпик $K_2Cr_2O_7$	$0,2 \pm 0,1$	Охолоджуюча вода повинна мати рН 8÷9
	б) кальцинована сода Na_2CO_3 або каустична сода $NaOH$	0,13	
		0,03	
Хроматно-нітритно-лужна	а) хромпик $K_2Cr_2O_7$	$0,25 \pm 0,1$	рН 8÷9
	б) нітрит натрія ($NaNO_2$)	$0,25 \pm 0,1$	
	в) кальцинована сода Na_2CO_3 або каустична сода $NaOH$	0,1 0,03	

При використанні присадок на хроматній основі вода, яка застосовується, повинна відповідати таким вимогам:

- а) вміст хлоридів – не більше 15 мг/дм³;
- б) жорсткість – не більше 0,3 мг-екв/дм³;
- в) рН – не менше 6.

Кожна фірма – виробник дизелів дає особливі рекомендації по якості охолоджуючої води і пропонує свої рецепти антикорозійних присадок. В табл. 4.3 наведені найбільш поширені на закордонних морських судах присадки до охолоджувальної води дизелів.

Таблиця 3 Присадки до охолоджувальної воді СДВЗ

Марка присадки	Обмеження по жорсткості води, мг-зкв/л	Концентрація присадки, %	Контролюємий показник змісту присадки
Хроматна (Росія)	0,03	0,25 – 0,5	ЛЧ ^{*)}
Хроматно-нітритна	0,03	0,25 – 0,5	ЛЧ
Веком, Д-15	0,03	0,1 – 0,2	pH
Веком, Д-99	0,03	0,25 – 1	pH
Гамлен 57-М (Англія)	—	0,2 – 0,3	
Атлас 2080 (Данія)	для жорсткої води		
Атлас 2080 В (Данія)	для м'якої води		
НЗОС ПН-32 (Японія)	—	0,4 – 0,6	pH
Амероид (США)	—	0,5 – 0,75	pH
Амероид (США)	—	0,3 – 0,45	pH
Дронус Оил Шелл	—	0,5 – 1	pH

ЛЧ^{*)} – лужне число.

Додаток 4. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 2).

Розділ дисципліни: *«Технології очищення лляльних вод, конструкції пристроїв для очищення стічних вод»*

Питання: *«Очищення вантажних танків наливного судна»*

Процедура очищення танка може включати всі або комбінацію наступних стадій:

- попереднє очищення (миття танка морською водою)
- очищення (миття танка морською водою і миючими засобами)
- пропарювання (подача пари в танк і іноді додаткових чистячих засобів)
- чищення (миття танка морською водою)
- промивання (миття танка прісною водою)
- дренажування (видалення слідів рідини)
- сушка (вентиляція, видалення запахів і сушка)

Попереднє очищення. Попереднє очищення танків (або трюмів) за допомогою стаціонарних або переносних мийних машинок, з використанням в якості чистячого середовища морської або прісної води, проводиться з метою видалення нафти та інших в'язких залишків з елементів набору, перегородок, верхніх поверхонь танків, днищ танків, а також будь-яких трубопроводів та інших компонентів всередині танків.

Перед початком попереднього очищення слід ретельно вивчити внутрішній устрій танка по кресленнях будівельника судна. Глибина, на яку опускаються переносні миючі машинки, повинна бути призначена з урахуванням розташування поперечних балок, перегородок, горизонтальних балок і будь-яких інших внутрішніх конструктивних елементів, які можуть послужити перешкодою ефективному очищенню. Переносні мийні машинки завжди повинні заглиблюватися в положення, при якому вони розташовуються приблизно посередині між бімсами

таким чином, щоб вода досягала як верхніх, так і бічних поверхонь внутрішніх пристроїв, забезпечуючи максимальну зону очищення.

Залишки нафти і / або хімічних продуктів видалятимуться значно легше, якщо очистка починається негайно після спорожнення, перед тим, як виникне можливість залишкам окислюватися або піддатися полімеризації і ствердіти.

Важливість попереднього очищення не може бути переоцінена. Під час цього процесу, для забезпечення ефективної процедури очищення, видаляються важкі і відносно велика частина решти опадів (див. Наведений нижче розділ "Очищення"). Для попереднього очищення олій, що висихають, слід використовувати холодну воду (морську або прісну). Для попереднього очищення мастил з високою температурою застигання слід використовувати воду, що має температуру на кілька градусів вище температури застигання мастили, яке видаляється. Окислення і полімеризації призводять до затвердінню мастил, що висихають під впливом тепла з утворенням продукту, що прилипає і важко піддається видаленню.

Танки після перевезення сирих нафт звичайно треба протягом двох годин мити холодною водою, після чого, якщо потрібно, теплою водою. Попереднє очищення слід продовжувати до тих пір, поки танки не стануть досить чистими, для переходу до основного процесу очищення. Неможливо назвати точну тривалість попереднього очищення, тому що вона цілком залежить від типу і марки вантажу, який видаляється, а також розмірів і особливостей танка, з якого він повинен бути знищений. Для очищення великих і малих танків зазвичай потрібно приблизно однаковий час, в зв'язку з тим, що малі танки зазвичай більш зашарашені рамними шпангоутами, балками, стрінгерами і іншими пристроями, що ускладнюють процес очищення. У процесі попереднього очищення для обмивання усіх поверхонь слід частіше міняти установку переносних мийних машинок в танку (по горизонталі і вертикалі). По завершенні

попереднього очищення, коли танки підготовлені для безпечного доступу, повинен бути проведений їх огляд з метою визначення їх стану та характеру очищення, необхідні для приведення їх у стан, придатний для перевезення наступного вантажу. Особливу увагу слід приділяти днищу танка і будь-яким важкодоступним місцям.

Очищення. З цією метою потрібен розчин хімічного очищувача. Зазвичай розчин підігрівають до температури мінімум 400 °C до максимум 900 °C (більш висока температура сприяє підвищенню ефективності очищення) і зберігають в спеціальному танку для розчинів, слоп-танку або коффердамі, де це представляється зручним, мають всмоктуючий трубопровід до насоса очищення і поворотний трубопровід з танка, який піддається очищенню. Правильна підготовка перед початком хімічної очистки дуже важлива, тому що зазвичай після початку хімічної очистки доступ в танк неможливий. Розчин хімічної речовини подається в танк за допомогою стаціонарних (якщо вони є) і переносних мийних машинок.

Для досягнення ефективного очищення по всьому танку, переносні машинки повинні опускатися і підніматися через регулярні інтервали часу. Хімічне очищення зазвичай триває від одного до чотирьох годин. Необхідний час очищення в значній мірі залежить від вантажу, який видаляється, і вантажу, який повинен бути прийнятий, а також від температури розчину очищувача. Після того, як танк буде охолоджений і підготовлений до доступу в нього, його треба оглянути. У разі, якщо в ньому залишаються сліди вантажу, очищення повинно бути продовжено. Дуже важливо оглянути важкодоступні місця. Будь-які тіньові ділянки, які виявилися недостатньо очищеними, повинні бути очищені вручну з використанням "свіжого" (концентрованого) очищувача і потім промиті за допомогою ручних стовбурів.

Пропарювання. Для видалення з танка будь-яких залишків відкладень потрібно пропарювання. Поверхні танка обприскують одним з

розчинних очищувачів, толуолу, або водою, яка не містить хлоридів, після чого в танк або трюм вводять шланги для подачі пари. Всі кришки трюмів і танків повинні бути закриті, але мати слабину, щоб не допустити пошкодження від високого тиску. Повітряні труби слід залишати відкритими. Пара подається в танк через відкритий кінець шланга. Пара буде конденсуватися на стінках, кришці і днище танка і відокремлювати останні залишки слідів забруднень. Слід перевірити, що все фланці на паропроводі щільні і туго затягнуті. Для видалення всіх залишків вантажу пропарювання повинно відбутися одночасно з чищенням хімпрепаратами, сумісним з матеріалом покриття.

Чищення. негайно після завершення очищення і повного видалення з танків залишків і забруднень, вони повинні бути обполоснуті гарячою чи холодною морською водою за допомогою мийних машинок. Зазвичай споліскування займає від півгодини до двох годин і триває до тих пір, поки не зникнуть сліди миючого засобу.

Промивання. Промивання проводиться прісною водою з танків запасу. Вода розбризкується на палуби, переборках, кришках танків, стрингерах тощо, за допомогою шлангів зі спеціальними розпилювачами.

Дренування. Танки, трубопроводи та насоси повинні бути повністю дреновані. Повинні бути зняті заглушки і трубопроводи продуті стисненим повітрям. Для видалення води, що залишилася на дні танка, може бути використаний ежектор.

Сушка. Танки повинні бути ретельно осушені і провентильовані, після чого оглянуті на предмет наявності залишків. Будь-які залишки забруднення слід видалити за допомогою дрантя. Клапани повинні бути дреновані в відро. Тим, хто на цій стадії входить в танк, рекомендується надягати бахіли на взуття або обгортати її чистим не рваним дрантям. В танк за допомогою вентиляторів піддаються повному осушенню. Доступ в танк можливий тільки при наявності підтвердження про безпеку.

До тих пір, поки сюрвейєр (інспектор) закінчить огляд, клапани та заглушки повинні залишатися відкритими. Ретельне вентилявання танків сприяє процесу видалення запаху. Для очищення танків і видалення з них залишків різних вантажів можуть знадобитися різні комбінації названих процесів. На судні є керівництва, в яких наведено довідкові таблиці із зазначенням деяких комбінацій, найбільш часто вживаних в даний час.

Додаток 5. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 3).

Розділ дисципліни: *«Технології очищення льяльних вод, конструкції пристроїв для очищення стічних вод»*

Питання: *«Суднові установки очищення забруднених нафтою вод, особливості конструкції і дії»*

Судна світового флоту укомплектовані різноманітними конструкціями технічних засобів, призначених для очищення нафтовмісних вод (установки ОНВ - Oily Water Separators). Як правило, установки ОНВ складаються з двох блоків:

перший - сепаратор, що забезпечує попередню очистку, переважно шляхом гравітаційного поділу, до концентрації нафтопродуктів в очищеній воді менше 100 мл / л;

другий - насосні установки, що забезпечує доочищення НВ до 15 мл / л і менше.

Така комбінація сепаратора і доочисника повинна мати схвалене пристрій (підтверджується свідоцтвом про типові схвалення приладу) для подачі попереджувального сигналу про зміст нафтопродуктів в очищується воді в концентрації 15 мл / л і більше.

Всі суднові установки ОНВ оснащуються штатними приладами, що контролюють ступінь очищення НВ, а також системою управління запірними клапанами, відливним клапаном за борт і сигналізацією їх положення. У разі перевищення допустимого вмісту нафтопродуктів у воді, що скидається за борт, установка повертає воду назад в льяла або в накопичувальну стічну цистерну.

Важливим елементом установки є що подає насос. До складу установок ОНВ зазвичай включаються гвинтовий або поршневий насоси, так як на відміну від відцентрових вони не створюють умов для додаткового емульгування нафтопродуктів. Продуктивність насоса, в будь-якому випадку, не повинна перевищувати номінальну пропускну здатність устаткування більш ніж в 1,5 рази.

Судна світового флоту укомплектовані різноманітними конструкціями обладнання для очищення нафтовмісних вод. Будь-яке судно валовою місткістю 400 і більше повинно бути оснащено сепаратором лляльних вод. Устаткування для фільтрації нафти повинно мати схвалену конструкцію відповідно до положення застосовних резолюцій ІМО (А.393 (X), МЕРС.60 (33), МЕРС.107 (49)) і забезпечувати таку систему фільтрів здатність, щоб після проходження через це обладнання будь-якої нафтовмісної суміші, що скидається в море, вміст нафти в ній не перевищував 15 млн-1.

Принципова схема сепаратора нафтовмісних вод «Фрам» (Нідерланди) показана на рис. 5.1.

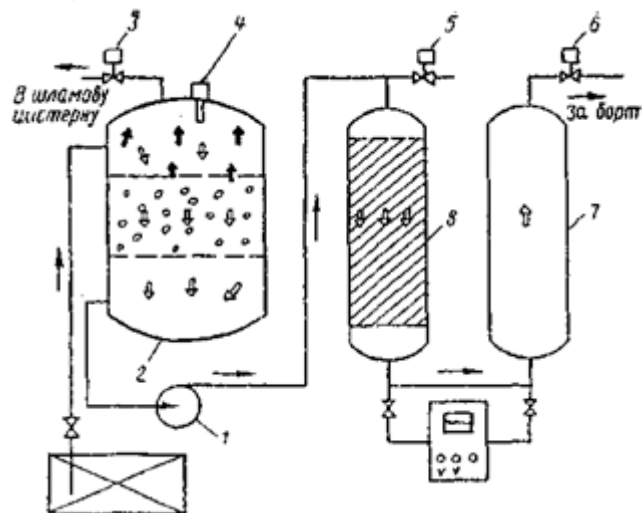


Рис. 5.1 Схема установки «Фрам»

У схему включений відстійний сепаратор 4, два коалесцируючі фільтри патроного типу 1 і 6 і насос 9. Установка працює в напірному режимі (насос встановлений перед першим ступенем очищення).

При включенні установки нафтовмісні води з суднової збірної цистерни подаються в перший фільтр 1. У цьому фільтрі лляльні частки нафтопродуктів укрупнюються, що сприяє їх кращому відділенню при подальшому відстої. Ступінь забрудненості вставок визначається по перепаду тиску, яке вимірюється дифманометром 7. З першого

коалесцируючого фільтру вода, що очищується, надходить в відстійний сепаратор 4.

У відстійнику розташований блок похилих пластин 8, які утворюють тонкошаровий відстійник, між якими йде потік води. Відокремлені від води нафтопродукти підіймаються уздовж пластин вгору і збираються в колекторі 5. З нього вони надходять в верхню частину сепаратора. Рівень накопичуваних нафтопродуктів контролюються поплавком пристрою 3 з пневмоприводом. При накопиченні певної кількості нафтопродуктів, соленоїдний клапан 2 автоматично відкривається і, через трубопровід скидання, нафтопродукти скидаються в шламову цистерну. У відстойному сепараторі відділяються грубодисперсні і плівкові нафтопродукти. Останнім ступенем очистки в установці «ФРАМ» є фільтр 6, в якому передбачене ручне скидання накопичених в ньому нафтопродуктів. Система управління установки забезпечує автоматичне скидання накопичених в сепараторі нафтопродуктів, а також припинення скидання очищеної води за борт, якщо концентрація нафтопродуктів в очищеній воді перевищить допустиме значення 15 мг/л.

Перевагою установки «Фрам» перед іншими установками, в яких поєднується два способи «очищення - відстоювання» і коалесценція, є застосування коалесцируючого пристрою перед відстійним сепаратором. Це дозволяє більш ефективно здійснювати процес відстоювання за рахунок попереднього укрупнення дрібних частинок нафтопродуктів в пристрої. Однак, в експлуатації це призводить до прискореного забруднення коалесцируючого патрону і необхідності його заміни. Наявність механічних домішок в суднових НВ також призводить до зниження його ресурсу.

Ефективність очищення НВ в установці «Фрам» в значній мірі залежить від швидкості проходження води через коалесцируючі патрони, а також між пластинами відстійного сепаратора. Тому зменшення подачі

насоса 9 шляхом перепуску частини води через байпас сприяє поліпшенню процесу очищення.

Парогенератори. Парогенератори марки ПГВД-М є установкою, призначеної для вироблення насиченої пари.



Рис.2. Парогенератор електричний марки ПГВД-М

Область застосування: для бурових нафтовидобувних платформ, а також може використовуватися як суднове устаткування.

Парогенератор ПГВД-М оснащується трубчастими електричними нагрівачами (ТЕН) з високим опором ізоляції - гермоТЕНами, кабелі до яких підключаються через герметичний клемний блок. Парогенератор має нержавіюче виконання і ізольовану нейтраль. Виготовляється в кліматичному виконанні У категорії розміщення 4 по ГОСТ 15150-69. Ступінь захисту парогенератора не нижче IP54. Парогенератор ПГВД-М виконаний відповідно до вимог класифікаційного товариства і поставляється з повним комплектом необхідним запасних частин, а також з необхідними документами: паспортом, керівництвом по експлуатації, актами випробувань і неруйнівного контролю.

Додаток 6. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 4).

Розділ дисципліни: «Показники якості та технологія обробки води, палива та мастил»

Питання: «Суднові експрес-лабораторії»

На суднах використовуються різні типи суднових експрес-лабораторій. Експрес-лабораторії Spektrapak норвезької фірми Unitor призначені для визначення показників якості води: котлової, системи охолодження СДВС, питної, баластної, палив і мастил.

У табл. 7.1. наведено основні характеристики деяких тестових лабораторій типу СРЕКТРАПАК.

Таблиця 7.1. Характеристики лабораторій СРЕКТРАПАК

<u>СРЕКТРАПАК 309</u> Тестовий комплект для охолоджуючої води. Компактний комплект випробувань, що дозволяє вам підтримувати контроль якості охолоджувальної води двигуна для оптимального захисту від корозії. Тест включає: нітрити; хлориди; рН.	
<u>СРЕКТРАПАК 312</u> . Випробувальний реагент та компараторний диск для тестування на акцептори кисню на основі гідразину. Діапазон від 0 до 0,5 мг/літ.	
<u>СРЕКТРАПАК 313</u> . Реагенти та диск компаратора для тестування поглиначів кисню на основі ДЕНА. Діапазон від 0,04 до 0,4 мг/л у вигляді ДЕНА.	

<u>SPECTRAPAK 315.</u> Комплект для випробувань води для котлів низького тиску, параметри: р. alkalinity, chloride і рН.	
<u>THE FUEL OIL TEST CABINET.</u> Електронний інструмент для визначення параметрів палива і мастил. Сертифікован Germanischer Lloyd, надаючи все необхідне для забезпечення відповідності зразків палива вимогам правил IMO MARPOL 73/78 Додатки VI. Оснащення: - віскозиметр – визначення в'язкості мастила при температурі навколишнього середовища, але скоригований до 40 °С, або нагрівається до стандартної температури 40 °С. Палива нагріваються до 50 °С . Оцінка характеристик згоряння, Розрахунковий індекс ароматизації вуглецю (CCAI). Звіти безпосередньо в cSt. Діапазони вимірювання: 20 – 810 cSt при 50 °С (ISO Fuel Grade RMA 10 RML 55); 20 – 810 cSt @ 40 °С (олива для змащення SAE 5 – SAE 50); - вимірювач щільності – для визначення густини палива (850–1010 кг/м3 при 15 °С). Розраховує Calculated Carbon Aromaticity Index (CCAI). Розрахунковий індекс вуглецю ароматичності CCAI є показником якості запалювання палива. Він розраховується з густини, кінематичної в'язкості та температури відповідного палива. - тест на воду в оливі. Для визначення вмісту води 0–1%, 0–10% або 1–10000 ppm в мастилі і паливі. - TBN Test (показник концентрації лугу в мастильній речовині). - Тест Insolubles (тест на нерозчинність – вимірює загальні нерозчинні матеріали в зразку оливи).	

Аналіз на Р-лужність (P. Alkalinity test) (комплектна лабораторія фірми ЮНІТОР Spekrapak 310)

1. Помістити пробу води 200 мл в пляшечку, що прикладається, і закрити її пробкою.
2. Додати одну таблетку Р-лужності і струшувати до розчинення. Якщо присутня Р-лужність, проба стане синьою.
3. Продовжити додавати таблетки, поки синій колір не зміниться на стійкий жовтий.
4. Розрахунок:
Р-лужність ppm (CaCO_3). (Кількість використаних таблеток помножити на 20) і відняти 10. Наприклад; якщо використано 8 таблеток, то Р-лужність дорівнює – $(8 * 20) - 10 = 150 \text{ ppm}$.
5. Занести отриманий результат в формуляр навпроти дати, коли було проведено тест.

Аналіз на хлориди (Chloride test) (комплектна лабораторія фірми ЮНІТОР Spekrapak 309 або 310)

1. Для котлів з тиском нижче 30 бар взяти пробу котлової води об'ємом 50 мл і помістити в пляшку, яка прикладається, з пробкою.
2. Додати одну таблетку хлориду і струснути до розчинення; якщо присутні хлориди проба стане жовтою.
3. Продовжуйте додавати таблетки поки жовтий колір не зміниться на оранжево-коричневий.

Примітка. Якщо передбачається високий рівень вмісту хлоридів, треба зменшити кількість проби котлової води до 25 мл; в цьому випадку необхідну кількість використовуваних таблеток помножити на 40.

Якщо передбачається більш низький рівень вмісту хлоридів, необхідно збільшити кількість проби котлової води до 100 мл; в цьому випадку необхідно кількість використаних таблеток помножити на 10.

4. Розрахунок хлоридів.

Для проби води 50 мл: хлориди ppm – (кількість використаних таблеток помножити на 20) потім відняти 20;

наприклад, використано 4 таблетки, тоді вміст хлориду:

$$(4 * 20) - 20 = 60 \text{ ppm.}$$

Для проби води 100 мл; хлориди ppm – (кількість використаних таблеток помножити на 10) потім відняти 10;

наприклад, використано 4 таблетки, тоді вміст хлориду:

$$(4*10) - 10 = 30 \text{ ppm.}$$

5. Занести отриманим результат в формуляр, навпроти дати, коли було проведено тест.

Тест на нітрити (Nitrite test) (комплектна лабораторія фірми ЮНІТОР Спектрак 309 або 310)

1. Відібрати шприцом пробу води об'ємом 5 мл і помістити її в додану до комплекту ємність.

2. Додати до проби дистильовану воду і довести обсяг до 50 мл.

3. Додати нітритну таблетку №1 і повністю розчинити її шляхом перемішування або подрібнення паличкою з набору. Проба повинна придбати білий колір.

4. Додати нітритну одну таблетку №2 і повністю розчинити її шляхом перемішування або подрібнення. Продовжувати додавати нітритні таблетки №2 послідовно одна за одною, поки проба виявиться забарвленою в рожевий колір, який буде зберігатися не менше однієї хвилини.

5. Розрахунок нітритів.

Нітрити (ppm) – кількість таблеток №2 – 180.

Наприклад, якщо використано 9 таблеток №2, вміст нітратів дорівнює $9*180 = 1620$ (ppm).

6. Занести отриманим результат в формуляр, навпроти дати, коли був проведений тест.

pH тест (комплектна лабораторія фірми ЮНІТОР Спектрак 309 або 310)

1. Значення pH повинні лежати в межах 7,5–14,0 для котельної води і 6,5–10,0 для конденсату.
2. Відберіть 50 мл води для проведення тесту в пластикову ємність, що входить до складу комплекту.
3. За допомогою 0,6– грамової лопатки, яка входить до комплекту, відміряйте (0,6 г) pH реагенту, введіть її в пробу води і дайте можливість реагенту розчинитися (якщо необхідно, то розмішайте).
4. Виберіть відповідну смужку тестового паперу на pH і занурте її приблизно на 10 секунд в відібрану пробу води.
5. Вийміть тестову смужку з води і порівняйте придбаний нею колір з колірною шкалою, розташованої на контейнері з тестової папером на pH.
6. Занесіть отримане значення pH в формуляр навпроти дати, коли було проведено тест.

Додаток 7. Характерні (як приклад) тести для самоконтролю та поточного контролю

1. Якою повинна бути температура живильної води в теплому ящику при роботі СЕУ (у відкритих системах живлення котлів)?:

- + (1) температура повинна бути не нижче 50–60 градусів Цельсія;
- (2) температура живильної води визначається в залежності від температури повітря в машинному відділенні;
- (3) температура повинна бути не нижче 85–90 градусів Цельсія ;
- (4) температура визначається в залежності від вмісту хлоридів і загальної жорсткості.

2. Що таке «температура займання» нафтопродукту?:

- + (1) мінімальна температура нагріву нафтопродукту, при якій його пари в суміші з навколишнім повітрям від зіткнення з полум'ям спалахують і горять не менше 5 сек;
- (2) температура нафтопродукту 150 °С;
- (3) температура нафтопродуктів, при якій вони розчиняються в воді;
- (4) температура нагріву нафтопродуктів, при якій його пари в суміші з навколишнім повітрям миттєво гаснуть.

Примітка. Правильна відповідь позначена знаком "+".

Додаток 8. Приклад завдання на контрольну роботу 1

Контрольна робота 1 (КР1)

Виконавець: група _____
(прізвище та ініціали)

1. Назвати види корозії допоміжних котлів.

.....
.....

2. Назвати і стисло охарактеризувати обладнання для очищення конденсату від олії і механічних домішок.

.....
.....

Контрольну роботу перевірів і оцінив: (0 – 10) балів _____
(бали)

викладач _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_____» _____ 201__ р.

Додаток 9. Приклад завдання на контрольну роботу 2

Контрольна робота 2 (КР2)

Виконавець: група _____
(прізвище та ініціали)

1. Як вибирається режим роботи сепаратора?

.....
.....
.....

2. Які параметри паливної системи необхідно контролювати під час роботи дизеля?

.....

.....

Контрольну роботу перевірив і оцінив: (0 – 10 балів _____
(бали)

викладач _____
(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 20__ р.

Рекомендована література

Базова

1. КНД 31.2.002.06–96. Нормативный документ морского транспорта Украины. Правила технической эксплуатации морских и речных судов. Котлы паровые и водогрейные [Текст]. – Одесса. : ЮжНИПКИМФ, 1996. – 150 с.
2. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (1973 г. измененная протоколом к ней (МАРПОЛ 73/78). Книга III. – СПб.: АО “ЦНИИМФ”, 2017. – 412 с.
3. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року (консолідований текст з манільськими поправками) [Текст]. – К.: ВПК "Експрес–Поліграф", 2012. – 568 с.
4. Правила класифікації та побудови морських суден [Текст] – у 4 –х томах. – К.: Регістр судноплавства України, 2011.
5. Правила технической эксплуатации морских и речных судов [Текст]: нормативные документы морского транспорта Украины. – Одесса: ЮжНИИМФ, 1997. – 581с.
6. РД 31.21.30–97. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций [Текст]. – СПб.: АОЗТ ЦНИИМФ, 1997. – 185с.

Додаткова

7. Возницкий, И. В. Практика использования морских топлив на судах / И. В. Возницкий. – СПб., 2006. – 123 с.
8. Возницкий, И. В. Практические рекомендации по смазке судовых дизелей [Текст]. / И. В. Возницкий. – СПб.,: Моркнига, 2007. – 129 с.
9. Голиков, А. П. Технология использования смазочных материалов судовых энергетических установках [Текст]. / А. П. Голиков, И. В. Логишев, Е. С. Хоячев. – Одесса. : ОГНМА, 2006. – 137 с.
10. Горбов, В.М. Енциклопедія суднової енергетики: підручник. / В.М. Горбов. – Миколаїв: НУК, 2010. – 624 с.

11. Ермошкин, Н. Г. Судовые установки очистки нефтесодержащих вод [Текст]. / Н. Г. Ермошкин, В. Н. Калугин, Э. В. Карнилов, И. Н. Кулемов. – Одесса. : Феникс, 2004. – 41 с.
12. Ермошкин, Н. Г. Судовые установки очистки сточных вод [Текст]. / Н. Г. Ермошкин, В. Н. Калугин, Э. В. Карнилов, И. Н. Кулемов. – Одесса. : Феникс, 2004. – 55с.
13. Логишев, И. В. Технология использования топлив на судовых энергетических установках / И. В. Логишев, А. П. Голиков, А. А. Завьялов. – Одесса. : ОНМА, 2005. – 115 с.
14. Пахомов, Ю. А. Топливо и топливные системы судовых дизелей [Текст]. / Ю. А. Пахомов, Ю. П. Коробков, Е. В. Дмитриевский, Т.Л. Васильев – М. : ТрансЛит, 2007. – 493 с.
15. Пимошенко, А. П. Справочник судового механика по теплотехнике [Текст]. / А. П. Пимошенко, И. Ф. Кошелев, Г. А. Попов, В. Л. Тарасов. – Л. : Судостроение, 1987. – 480 с.
16. Системы судовых энергетических установок [Текст]: учебное пособие / Г.А. Артемов, В.П. Волошин, А.Я. Шквар, В.П. Шостак. – Л.: Судостроение, 1990. – 358 с.
17. Судовой механик [Текст]: справочник / Авт. кол.; под ред. А. А. Фока. – В 3-х томах. – Т.2. – Одесса: Фенікс, 2010. – 1032 с.
18. Сурин, С. М. Основы обработки воды на морских судах / С. М. Сурин. – Одесса. : ОГМА, 2001. – 63 с.
19. Хряпченков, А. С. Судовые вспомогательные и утилизационные котлы [Текст]. / А. С. Хряпченков. – Л. : Судостроение, 1988 – 296 с.
20. [Electronic resource]. – <http://wssproducts.wilhelmsen.com/marine-chemicals>.

3MICT

Вступ.....	3
1. Загальні методичні рекомендації.....	4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни.....	5
3. Опис навчальної дисципліни.....	6
4. Зміст навчальної дисципліни та рекомендації до її вивчення.....	7
5. Структура навчальної дисципліни.....	10
6. Теми практичних занять.....	11
7. Самостійна робота.....	12
8. Індивідуальне завдання.....	13
9. Методи навчання	14
10. Методи контролю	15
11. Домашня контрольна робота.....	18
Додаток 1. Питання для контролю.....	19
Додаток 2. Бланк завдання на виконання ДКР.....	20
Додаток 3. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 1).....	22
Додаток 4. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 2).....	27
Додаток 5. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 3).....	32
Додаток 6. Висвітлення питання в ДКР (Приклад 4).....	36
Додаток 7. Характерні (як приклад) тести для самоконтролю та поточного контролю.....	41
Додаток 8. Приклад завдання на контрольну роботу	42
Додаток 9. Приклад завдання на контрольну роботу	43
Рекомендована література.....	44

Навчальне видання

Кісєтов Юрій Володимирович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до вивчення дисципліни

"Технологія використання робочих речовин"

Комп'ютерне складання та верстання *В. В. Москаленко*
Коректор *М. О. Паненко*

© Кісєтов Ю. В., 2018

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2018

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 5,4. Тираж 15 прим. Вид № 10. Зам. № 91.

Видавець і виготівник Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025

E-mail : publishing@nuos.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2506 від 25.05.2006 р.