

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

**В.М. ГОРБОВ, О.К. ЧЕРЕДНІЧЕНКО,
І.П. ЄСІН, І.О. РАТУШНЯК**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ВИКОНАННЯ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
зі спеціальності 8.090509 "Суднові енергетичні установки
та устаткування"**

Рекомендовано Методичною радою НУК

Миколаїв 2008

УДК 629. 12 – 8: 621.431.74

Методичні вказівки з виконання дипломного проекту зі спеціальності 8.090509 "Суднові енергетичні установки та устаткування": Методичні вказівки / В.М. Горбов, О.К. Чередніченко, І.П. Єсін, І.О. Ратушняк. – Миколаїв: НУК, 2008. – 60 с.

Кафедра суднових та стаціонарних енергетичних установок

Методичні вказівки з виконання дипломних проектів розроблені колективом авторів кафедри суднових та стаціонарних енергетичних установок, що випускає фахівців зі спеціальності "Суднові енергетичні установки та устаткування": зав. кафедрою, професором Горбовим В.М., канд.техн.наук, доцентом Чередніченком О.К., канд.техн.наук, доцентом Єсіним І.П., канд.техн.наук, доцентом Ратушняком І.О. Посібник рекомендовано для студентів денної та заочної форм навчання.

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

Згідно з наказом № 110 від 25.04.07 "методичні вказівки публікуються в авторській редакції, і відповідальність за їх редагування несе автор".

ВСТУП

Методичні вказівки з виконання дипломного проекту складені з урахуванням досвіду керівництва дипломним проектуванням студентів денної та заочної форм навчання.

Посібник складається з трьох частин. У першій частині розглядається мета і задачі дипломного проектування, докладно розглянуто етапи дипломного проектування.

Друга частина являє собою методичні рекомендації до виконання розділів дипломного проекту.

У третій частині викладені загальні вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки і графічного матеріалу дипломного проекту.

Завершуються вказівки переліком основної рекомендованої літератури та додатками.

1. ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ І ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1. Мета і задачі дипломного проектування

Дипломне проектування – це заключний етап процесу навчання студента у вищому навчальному закладі. Воно відіграє вирішальне значення в формуванні фахівців, здатних вирішувати практичні завдання в галузі проектування, виробництва та експлуатації об'єктів суднової енергетики на підприємствах різноманітних організаційних форм і форм власності.

Метою дипломного проектування (ДП) є систематизація, закріплення і поглиблення професійних знань в галузі суднової енергетики, застосування цих знань при вирішенні конкретних виробничих завдань; закріплення навичок самостійної роботи, уміння працювати з довідковою та спеціальною літературою, іншими джерелами інформації; виконання різноманітних технічних розрахунків, у тому числі з використанням прикладних пакетів програм і систем автоматизованого проектування; набуття досвіду теоретичних та експериментальних досліджень; закріплення навичок критично аналізувати результати роботи і захищати у відкритій дискусії прийняті проектні рішення.

Дипломний проект (робота), як підсумковий документ дипломного проектування, а також процес захисту проекту повинні продемонструвати, в якій мірі випускником досягнута зазначена вище мета.

1.2. Етапи дипломного проектування

Загальна тривалість дипломного проектування визначається навчальними планами підготовки фахівців – енергетиків денної та заочної форми навчання і передбачає наступні етапи:

1. Призначення керівника дипломного проекту і визначення теми дипломного проекту (роботи).
2. Переддипломна практика.

3. Безпосереднє виконання дипломного проекту (роботи) з оформленням розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини згідно з планом-графіком дипломного проектування.

4. Попередній (кафедральний) захист та рецензування дипломного проекту (роботи).

5. Захист дипломного проекту (роботи) на засіданні державної екзаменаційної комісії (ДЕК).

Навчальним планом підготовки фахівців зі спеціальності 8.09.05.09 "Суднові енергетичні установки та устаткування " на дипломне проектування (враховуючи захист проекту на засіданні ДЕК) відведено 18 тижнів.

Час на призначення керівника, вибір теми дипломного проекту (роботи), розробку завдання на проектування до загальної тривалості дипломного проектування не входять.

Призначення керівника дипломного проектування

З метою здійснення постійного контролю за ходом проектування, орієнтування дипломника на застосування доцільних шляхів вирішення питань, сучасних методик, новітніх конструктивних рішень, своєчасного виявлення помилок та їх виправлення наказом ректора НУК за поданням випускної кафедри зі складу найбільш кваліфікованих професорів, доцентів та викладачів призначаються керівники дипломного проектування. Керівниками проектів можуть бути також наукові співробітники і висококваліфіковані фахівці інших підприємств та установ, призначені завідуючим випускною кафедрою.

Призначення керівників ДП відбувається перед направленням студентів на переддипломну практику або під час останнього семестру навчання в університеті. Найбільш успішним студентам надається можливість самостійно вибрати керівника дипломного проектування шляхом попередніх перемовин. Студент-дипломник, отримавши згоду викладача або фахівця-практика, подає заяву на ім'я завідуючого випускної кафедри.

ри у вільній формі з проханням призначити йому керівника дипломного проектування, вказує його прізвище, ініціали, вчений ступінь, посаду та погоджену з ним тему дипломного проекту. На даній заяві викладач або фахівець-практик, що дали згоду на наукове керівництво розробкою дипломного проекту, ставлять візу "Не заперечую" та свій підпис. Керівник має право відмовити дипломнику, якщо останній не має достатньої кваліфікації або керівник не вважає себе фахівцем у даному напрямку.

Керівник дипломного проектування виконує наступні обов'язки: розробляє та видає завдання на проектування; допомагає студенту визначитись з переліком необхідної літератури, довідкових матеріалів, типових проектів та інших інформаційних джерел; надає студенту систематичні консультації, передбачені розкладом; допомагає йому прийняти раціональні технічні рішення з усіх розділів проекту, визначити відповідні шляхи їх розробки, своєчасно застерігає студента від помилкових рішень; контролює відповідність розділів вимогам завдання на проектування; перевіряє хід виконання роботи як за розділами, так і в цілому; підписує розрахунково-пояснювальну записку, креслення та дає письмовий відгук про роботу дипломника за термін проектування.

Студент-дипломник самостійно виконує всі розділи проекту, він несе особисту відповідальність за зміст та якість проекту. Керівник дипломного проектування повинен ужити необхідних заходів при незадовільній роботі студента над проектом.

*Тематика дипломного проектування та порядок видачі
студентам завдання на дипломне проектування*

Підготовка до виконання дипломного проекту повинна починатися заздалегідь, починаючи з 5 курсу, коли студент вивчає дисципліни та виконує курсові проекти, пов'язані з обраною спеціалізацією. Бажано, щоб студент вже в цей час визначився з тематикою майбутнього дипломного проекту і матеріали його курсових робіт були використані у відповідних розділах цього проекту.

Тематика дипломного проектування повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану та перспективам розвитку суднової енергетики, а в окремих випадках енергетики в цілому.

Тема дипломного проекту обирається студентом самостійно або за рекомендацією керівника ДП, ураховуючи місце майбутньої роботи студента, його здібності та побажання. Тема повинна бути узгоджена з керівником спеціалізації. Керівник спеціалізації має право не погодитись з темою, запропонованою дипломником, якщо остання не відповідає необхідним вимогам, або схожі дипломні проекти виконуються декількома студентами.

Можливо виконання дипломних проектів за темами, які мають комплексний характер, групами, не більше трьох студентів. Особливість полягає у тому, що дипломники вирішують загальну основну задачу й окремі питання з використанням єдиних вихідних даних.

Замість дипломного проекту можливе виконання дипломної роботи, зміст котрої визначається керівником у кожному конкретному випадку та погоджується із керівником спеціалізації та завідуючим кафедрою.

Для студентів, що займаються науково-дослідною роботою при кафедрі, тема ДП може носити дослідний характер. У цьому випадку завдання на проектування може відрізнятися від типового (за погодженням з завідуючим кафедрою).

Закріплення за студентом теми дипломного проектування оформлюється наказом ректора університету (або за його дорученням першим проректором чи директором машинобудівного інституту). Одночасно завідуючий кафедрою затверджує керівників дипломного проектування.

У виняткових випадках тема дипломного проекту може бути змінена, але не пізніше, ніж за три місяці до дати захисту проекту на засіданні ДЕК. Для цього студент подає заяву на ім'я ректора з обґрунтуванням причин, що викликали необхідність зміни теми дипломного проекту, та додає необхідні документи. Ця заява розглядається на засіданні кафедри,

де і приймається рішення відносно подання клопотання ректору про зміну теми дипломного проектування.

Завдання на дипломне проектування видається керівником ДП за формою, наведеною в додатку 1, відповідно обраній спеціалізації. Бланк завдання підписується керівником дипломного проектування і студентом, а пізніше консультантами з окремих розділів.

Підпис студента підтверджує те, що він прийняв дане завдання до виконання. Бланк завдання включається після цього до складу зброшурованої розрахунково-пояснювальної записки. Бланк завдання студентам видається випускною кафедрою не пізніше початку проходження переддипломної практики.

Переддипломна практика

Важливим етапом в організації дипломного проектування є переддипломна практика, яка має своєю метою:

- забезпечення більш глибокого вивчення передового досвіду конструкторської роботи на базових підприємствах, в організаціях, установах;
- набуття студентом навичок самостійної роботи на штатній посаді в одному з конструкторських відділів підприємства чи на посаді дублера відповідного фахівця;
- збір вихідної інформації і даних, що формують базу, необхідну для розробки всіх розділів дипломної роботи.

На зборах студентів-дипломників перед початком переддипломної практики, які організує керівник практики від кафедри або керівник спеціалізації, поряд з видачею бланка завдання на дипломне проектування студенту видається направлення на базове підприємство, де він буде проходити переддипломну практику. У відповідності до теми дипломного проекту керівник видає студенту завдання на вивчення конкретних питань на період практики та рекомендації щодо збирання матеріалів до дипломного проекту.

Під час проходження переддипломної практики можливі уточнення формулювання теми дипломного проектування за узгодженням з керівником ДП. Якщо формулювання теми дипломного проекту змінюється, то про це студент-дипломник письмово повідомляє завідуючого кафедрою в термін до закінчення переддипломної практики.

По закінченні терміну переддипломної практики студент-дипломник складає звіт з практики (згідно з програмою практики) і здає керівнику практики під час приймання заліків з практики. Студенти, що не склали залік з переддипломної практики, не допускаються до виконання дипломного проектування і захисту дипломного проекту (роботи).

Організація виконання дипломного проекту

Виконання дипломного проекту (роботи) організується студентом самостійно. Головним керівним внутрішнім кафедральним документом організації виконання дипломного проекту є "Графік виконання дипломного проекту", який повинен бути підписаний керівником дипломного проекту. Типовий графік виконання дипломного проекту (роботи) з термінами виконання розділів і етапів наведено в додатку 2. Дотримання графіку є обов'язковим. Студент-дипломник повинен не менш як один раз на два тижні надавати керівникові пророблені матеріали і розділи для перевірки та контролю за дотриманням графіку роботи над проектом. У разі невиконання дипломником графіку проектування керівник проекту повідомляє завідуючого кафедрою. Коли керівник проекту вважає, що студент не в змозі ліквідувати відставання та подати проект у визначений термін, він зобов'язаний письмово обґрунтувати своє рішення і довести до відома завідуючого кафедрою. Завідуючий кафедрою виносить це питання на засідання кафедри, куди запрошується студент-дипломник, де і приймається рішення з даного питання. Витяг з протоколу засідання кафедри надається директору машинобудівного інституту для прийняття остаточного рішення.

Попередній захист та рецензування дипломного проекту (роботи)

Повністю закінчений дипломний проект, підписаний студентом та консультантами, подається керівникові ДП. Після перегляду проекту керівник підписує його і готує письмовий відгук про роботу студента над проектом. Якщо студент використовує комп'ютерні технології для підготовки текстових, графічних та ілюстративних матеріалів дипломного проекту, він обов'язково надає копії цих матеріалів на електронних носіях.

Проект та відгук дипломник представляє завідувачому кафедрою, котрий вирішує питання про допуск студента до захисту на засіданні державної екзаменаційної комісії.

Якщо завідувач кафедрою вважає потрібним, то він направляє дипломника на попередній захист перед кафедральною комісією. До складу комісії входить керівник спеціалізації та два-три провідні викладачі кафедри (штатних і сумісників). У випадках, коли комісія виявила суттєві недоліки у виконанні дипломного проекту (роботи), вона має право або повторно заслухати дипломника, або не допустити його до захисту перед ДЕК.

У тих випадках, коли завідувач кафедрою або кафедральна комісія не вважає можливим допустити студента до захисту проекту на засіданні ДЕК, це питання розглядається на засіданні кафедри, результат оформлюється протоколом, який у разі потреби надається адміністрації університету. Недопущені до захисту перед ДЕК студенти мають право захистити дипломний проект (роботу) наступного року, згідно з графіком ДЕК з новою темою або за умови 60–70 % обсягу виконаної роботи з раніше затвердженої теми. Такий захист відноситься до додаткових освітніх послуг. Вартість даної послуги визначається адміністрацією університету.

Якщо дипломний проект (робота) цілком відповідає вимогам до дипломного проектування, студент одержує спеціальну "довідку-допуск" за підписом завідуючого кафедрою.

За бажанням студента, з урахуванням його здібностей та відповідної підготовки, дипломний проект може бути виконаний однією з іноземних мов. У цьому випадку потрібне узгодження з кафедрою сучасних мов НУК, яка бере на себе перевірку матеріалів, поданих відповідною мовою, а також призначає свого представника на захист.

Допущений до захисту дипломний проект направляється випускною кафедрою на рецензію. Список рецензентів готується на випускній кафедрі за участю керівників дипломного проектування, а у деяких випадках – студентів-дипломників. Посадовий рівень рецензентів не повинен бути нижчий за начальника відділу, цеху (сектору), лабораторії. У окремих випадках рецензувати дипломний проект можуть провідні викладачі інших кафедр НУК.

Дипломник подає рецензентові наступний комплект документів: оформлену та зброшуровану розрахунково-пояснювальну записку, креслення та плакати, відгук керівника ДП і направлення на рецензію. Рецензія повинна відображати ступінь відповідності обсягу і змісту проекту (роботи) завданню кафедри і вимогам до ДП, логіку і коректність прийнятих у ДП технічних рішень, глибину пророблення матеріалу окремих розділів, дотримання студентами норм і стандартів при оформленні проекту та графічної частини. Рецензент дає загальну оцінку проекту. Рецензія надається на кафедру у двох екземплярах. Підпис рецензента, як правило, завіряється печаткою підприємства або організації, у якій він працює.

Захист дипломного проекту перед Державною екзаменаційною комісією

Анотація на дипломний проект, письмовий відгук керівника, рецензія та залікова книжка передається дипломником секретареві ДЕК не піз-

ніш як за один день до дати захисту. У день захисту дипломники, які захищають свої роботи, повинні прийти з дипломним проектом (текстові та графічні матеріали) за одну годину до початку захисту, щоб устигнути розмістити демонстраційний матеріал.

Захист дипломного проекту (роботи) починається з доповіді її автора, у якій дипломник повинен приділити увагу актуальності теми, освітити основні технічні рішення за розділами дипломного проекту, використовуючи як демонстраційний матеріал графічну частину дипломного проекту, зробити загальний висновок за результатами проектування. Тривалість повідомлення не повинна перевищувати 10 хвилин. Після доповіді секретар ДЕК оголошує відгук і рецензію. При наявності в рецензії зауважень по дипломній роботі дипломник зобов'язаний відповісти голові ДЕК на ці зауваження. З метою визначення рівня професійної підготовки студента, ступеня самостійності під час виконання дипломного проекту, рівня ерудиції в цілому, голова і кожен член ДЕК можуть поставити запитання дипломнику як з теми дипломного проекту (роботи), так і з вивчених ним дисциплін. Загальна тривалість захисту дипломного проекту (роботи) не повинна перевищувати 45 хвилин.

Оцінки за результатами захисту виставляються комісією за чотирибальною системою: "відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" та оголошуються авторам дипломних проектів у день захисту. Дипломники, що одержали незадовільні оцінки, відраховуються з НУК. Вони одержують академічну довідку. До повторного захисту дипломна робота може бути прийнята не раніше, ніж через рік після першого захисту і не більше ніж через три роки після закінчення НУК.

Після захисту студент повинен здати проект (включаючи графічні матеріали) до кабінету дипломного проектування та отримати відмітку в обхідному листі. За письмовим запитом проект може бути переданий підприємству, на матеріалах якого виконувалася робота, або на випускню кафедру.

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Введення

Керуючись темою завдання на проектування, тенденціями розвитку світового суднобудування, кораблебудування, а також судового енергомашинобудування, необхідно у вступі коротко сформулювати мету проектування і задачі, які вирішуються у даному дипломному проекті (роботі), а також обґрунтувати актуальність обраної теми дипломного проектування.

2.1. Загальна характеристика судна

У даному розділі необхідно привести основні відомості про судно, для якого проектується енергетична установка, вказати його призначення та особливості експлуатації, головні розмірення і характеристики, конструктивний тип, загальне розміщення; стисло описати склад судових систем і пристроїв. У цьому розділі описується енергетична установка базового судна або ЕУ судна прототипу.

2.2. Проектування головної пропульсивної установки

Прийняття основних рішень по пропульсивній установці:

вибір типу енергетичної установки та головного двигуна, передачі потужності і рушія

Відповідно до призначення судна, особливостей конструкції корпусу і передбачуваних режимів роботи СЕУ варто розглянути основні доцільні типи головних двигунів і передач. Необхідно провести порівняльний аналіз абсолютних і відносних показників альтернативних варіантів головних установок, передач і рушіїв. Далі необхідно проробити та обґрунтувати вибір числа рушіїв, склад пропульсивного комплексу, кіне-

матичну схему передачі, способи реверсування, якщо необхідно, передбачити відбори або підведення потужності та інше.

Визначення потужності пропульсивної установки та основних характеристик рушія

Необхідно на підставі технічних характеристик судна-прототипу і (або) розрахунку ходовості судна визначити потужність, яку необхідно підвести до рушіїв для забезпечення заданої швидкості руху, визначити основні характеристики рушія. Якщо у завданні на проектування зазначена потужність установки, необхідно розрахувати швидкість руху судна і визначити відповідні характеристики рушія.

Підбір головного двигуна

На великотоннажних суднах найчастіше використовуються двотактні малообертові двигуни (МОД), у яких номінальна частота обертання колінчастого вала знаходиться в діапазоні $60...250 \text{ хв}^{-1}$. Такі двигуни найчастіше встановлюють на балкерах, танкерах, суднах для перевезення генеральних вантажів, контейнеровозах, газовозах, хімовозах, накатних суднах та інших. Здебільшого це одновальні установки з прямою передачею потужності на гвинт. Порядок розрахунку таких установок наведений в [30].

Дизельні установки з середньообертовими двигунами встановлюють на рибодобувних і пасажирських суднах, контейнеровозах, криголамах, суднах спеціального призначення та інших. Це одновальні чи багатувальні установки з редукторною або електричною передачею на гвинт. Їх використовують, якщо існують жорсткі вимоги щодо по габаритів машинного відділення, особливо по висоті.

Середньообертові та високообертові двигуни встановлюють на військових кораблях, суднах невеликих розмірів (катерах, буксирах, суднах на підводних крилах, та інших).

Бланки завдання для дипломного проектування для різних типів ДВЗ відрізняються лише змістом розділу "Проектування головної пропульсивної установки" (див. дод. 1).

Газотурбінні двигуни (ГТД) найчастіше використовуються у складі енергетичних комплексів високошвидкісних суден, суден з динамічними принципами підтримки, кораблів та суден подвійного призначення. Крім того, перспективним є використання ГТД у якості приводів електрогенераторів енергетичних установок сучасних круїзних лайнерів, газовозів LNG. Поряд з цим, ГТД часто використовують у складі комбінованих СЕУ різного типу.

Відповідно до визначеної у попередньому розділі (або заданої) потужності, за каталогами, сайтами (див. дод. 7), матеріалами періодичної преси та проспектами підбирається декілька (не менш трьох-чотирьох) двигунів різних фірм, що можуть використовуватися у якості головних. Для обраного головного двигуна необхідно надати його короткий опис із зазначенням особливостей конструкції і режимів експлуатації.

Для газопаротурбінних установок вибір головного двигуна може бути уточнений після розрахунку теплової схеми, у результаті якого визначається потужність паротурбінної частини. У першому наближенні можна приймати потужність парової турбіни як 25...30 % сумарної потужності установки (якщо не передбачаються відбори пари на загальносуднові потреби і потужність ГТД не менше 10...15 МВт).

Вибір та розрахунки теплової схеми СЕУ. Основні потоки енергії на ходових та стоянкових режимах роботи СЕУ

Особлива увага при розробці теплової схеми СЕУ повинна бути приділена зниженню втрат теплоти за рахунок утилізації. Ефективність використання енергії палива в СЕУ оцінюється за результатами розрахунків потоків енергії на ходових і стоянкових режимах. У структурну розрахункову схему включаються всі елементи, у яких використовується

паливо, вторинні теплові потоки, а також основні елементи пропульсивної та допоміжної установок [11].

Аналіз теплових балансів головного і допоміжних двигунів дозволяє оцінити можливості забезпечення судна різними видами енергії і робочими середовищами за рахунок утилізації вторинних енергоресурсів. Системи утилізації вторинних енергоресурсів можуть розрізняються складом комплектуючого устаткування, принципами комплектації і залежать від типу судна, його величини і призначення, типу і потужності ГД, потенціалу теплоти, що втрачається до навколишнього середовища і вимог замовника. Якщо вимоги до енергетичної установки (масогабаритні, надійності та інші) і потенціал теплоти, що втрачається до навколишнього середовища від головних (головного) і допоміжних двигунів дозволяють, необхідно прагнути до забезпечення всіх споживачів тепловою енергією на ходовому режимі за рахунок утилізації. Для установок з ГТД доцільним є застосування утилізаційного турбогенератора, призначеного для забезпечення всіх споживачів електроенергією на ходовому режимі.

Визначення складу валопроводу та передачі, підбір і розрахунок їх основних елементів

Дипломнику необхідно:

- навести склад елементів передачі, підібрати з існуючого устаткування або розрахувати їхні основні характеристики, привести масові і габаритні показники;

- коротко описати склад елементів валопроводу, навести особливості конструкції валів, дейдвудного пристрою і його основних вузлів, упорного і проміжних опорних підшипників та іншого обладнання.

Варто порівняти конструктивні схеми валопроводів базової і проектової ЕУ і проаналізувати можливості розташування елементів проектового валопроводу на судні. Потім необхідно визначити діаметри і довжини проміжних, гребного і упорного валів за формулами Регістра

Судноплавства або інших класифікаційних спілок з урахуванням категорії льодового посилення, а також визначити товщину бронзового облицювання гребного вала.

2.3. Проектування допоміжної установки

Суднова електростанція

Метою проектування суднової електростанції є визначення кількості і типу електрогенераторів. Їх потужність і кількість визначають на підставі розрахункової таблиці навантаження електростанції для найбільш характерних режимів споживання електроенергії. При відсутності розгорнутих характеристик допоміжного устаткування проектного судна або судна-прототипу дозволяється використовувати наближені емпіричні залежності, що отримано на підставі обробки статистичних даних [8]. Для сучасних швидкісних суден, суден з динамічними принципами підтримання і кораблів, оснащених ГТУ такі статистичні залежності відсутні. У цьому випадку, для визначення потужності електрогенераторів доцільно користуватися даними по складу СЕС судна-прототипу. При комплектуванні основного, резервного та аварійного електрогенеруючого устаткування необхідно визначити потужність і тип приводів генераторів, їх кількість, навести основні параметри первинних двигунів і генераторів. Підбір устаткування здійснюється за каталогами, матеріалами періодичної технічної преси, проспектами, сайтами провідних фірм. При цьому підбирається декілька варіантів (не менш трьох – чотирьох) і обґрунтовується вибір устаткування. Підбір генеруючого устаткування проводиться з урахуванням роду струму і його частоти. Якщо передбачається установка утилізаційного турбогенератора, то його потужність визначається у процесі розрахунку теплової схеми.

Котельна та опріснювальна установки

Потреби у тепловій енергії на судні у вигляді пари, гарячої води або інших теплоносіїв визначаються для конкретних споживачів теплоти. Для цього доцільно скористатися даними таблиці споживання пари судна-прототипу, даними щодо комплектації допоміжної установки судна-прототипу або існуючими емпіричними залежностями для подібних суден. Залежно від потреби вибирають тип, кількість і продуктивність генераторів теплоти (парових та водогрійних котлів, установок підігріву термальних рідин, електричних нагрівачів, тощо). Тип утилізаційних котлів або установок підігріву термальних рідин варто вибирати на підставі розрахунку кількості пари або витрати гарячої води (термальної рідини), якщо можна отримати при утилізації теплоти відпрацьованих газів ГД, а якщо це можливо, то і ДГ. Якщо суднова сміттєспалювальна піч (інсинератор) оснащується пристроями регенерації теплоти (наприклад, як джерело тепла для опріснювача), то це необхідно врахувати при виборі теплогенеруючого устаткування. Остаточний варіант складу допоміжної котельної установки може бути визначений після розробки і розрахунку теплової схеми. У РПЗ наводяться основні технічні характеристики і конструктивні особливості устаткування допоміжної котельної установки.

При наявності на судні водоопріснювальної установки, її тип, продуктивність і характеристики визначають за результатами розрахунків споживання прісної води з урахуванням автономності плавання і наявності на судні цистерн запасу прісної води. Тривалість роботи опріснювальної установки на судні, як правило, не повинна перевищувати 8...12 годин на добу.

2.4. Проектування систем суднової енергетичної установки

Розробка принципових схем систем СЕУ

Головними системами, які доцільно розробляти у проекті є: паливна, масляна, охолодження, повітряно – газові (стисненого повітря, підведення повітря до теплових двигунів та котлів, газовідводу), конденсатно-живильні, парові. Пропонується наступна послідовність проектування:

- короткий опис системи ;
- розгляд питань уніфікації, агрегатування та автоматизації обладнання системи;
- розробка принципової схеми системи.

Загальними принципами виконання креслень зображення принципових схем систем: головні та допоміжні двигуни, а також головні елементи систем необхідно вказувати згідно їх розташуванню на плані машинного відділення; лінії трубопроводів бажано показувати кольоровими (згідно з їх загальноприйнятими позначеннями). На кресленні, як правило, показують обводи корпусу судна. Допускається незначне зміщення зображень механізмів відносно їх дійсного розташування з метою запобігання накладення зображень.

Розрахунок систем СЕУ та підбір обладнання

Дипломнику необхідно виконати розрахунок (гідравлічний, тепловий) однієї або двох з систем СЕУ та визначити основні характеристики окремих елементів систем (насосів, сепараторів, компресорів, теплообмінних апаратів та інше). Згідно з розрахунковими характеристиками з довідкової літератури (проспектів, каталогів, сайтів) підбираються типи та марки основного комплектуючого обладнання систем.

Визначення запасів робочих середовищ енергетичної установки

Дипломник оцінює запаси палива (окремо важкого), масла (циркуляційного, циліндрового, турбінного, редукторного, компресорного) та

прісної води. Згідно з результатами розрахунків визначаються об'єми цистерн відповідних речовин.

2.5. Розміщення обладнання енергетичної установки в машинному відділенні

В цьому розділі розглядаються загальні та специфічні для даного типу суден вимоги щодо розміщення обладнання в МВ, наводяться принципи розміщення обладнання, особливості прийнятої компоновки, та відмінності від прототипу. Обґрунтовуються та вказуються місця установки головних і допоміжних двигунів та іншого обладнання СЕУ. Кількість креслень повинна бути достатньою для повного уявлення про розташування основних елементів СЕУ в МВ. Звичайно дипломник виконує не менше 2-3 наступних креслень: план трюму (іноді платформи); поздовжній переріз (найчастіше це вигляд на лівий борт зі знятим правим); поперечний переріз за певним шпангоутом (вид в корму або ніс).

2.6. Спеціалізований розділ

Дипломнику необхідно виконати детальний розрахунок та конструктивну проробку одного з вузлів ЕУ. До проробки, за узгодженням з керівником дипломного проектування або згідно його рекомендаціям, приймається такий вузол, розробка якого становить інтерес внаслідок новизни або важливості для проектованої СЕУ. Доцільно приділяти увагу таким розробкам, з якими студент пов'язаний за видом діяльності або буде стикатися з ними у майбутньому. При виконанні цього розділу необхідно використовувати матеріали, зібрані та систематизовані у процесі переддипломної практики.

Пропонується наступна послідовність виконання розділу:

- описати призначення конструктивного вузла та дати його коротку технічну характеристику;
- вибрати та обґрунтувати конструктивну схему об'єкта розробки;

– провести розрахунки об'єкту (кінематичного, теплового, гідравлічний, динамічний, акустичний) в залежності від типу вузла (механізму, апарата, системи). Розрахунки міцності рекомендується виконувати для всіх проєктованих об'єктів розробки;

– виконати необхідні креслення об'єкту розробки.

Тематика даного розділу та перелік питань, що потребують розв'язання, можуть варіюватися у досить широких межах залежно від спеціалізації, носити науково-дослідний, пошуковий і прикладний характер.

Перелік тем спецрозділів дипломних проєктів для студентів спеціалізації "Менеджмент і маркетинг в судновій енергетиці" наведено у додатку 6.

2.7. Технологічна розробка елемента суднової енергетичної установки

Завдання з даного розділу видається одночасно із завданням на дипломне проєктування і повинне бути органічно з ним пов'язане. Звичайно розробці підлягає технологія монтажу, зборки або випробування основного чи допоміжного елемента СЕУ. Доцільно, щоб це був об'єкт, розробки спеціалізованого розділу. Для розробки технологічного процесу монтажу можуть бути обрані: головні двигуни, дизель-генератори, котли (головні та допоміжні), судновий валопровід і його елементи, функціональні агрегати і допоміжні механізми. При виконанні даного розділу студент повинен використати матеріали курсового проєктування технологічної та переддипломної практики. Пропонується наступна послідовність виконання розділу:

- коротка конструктивна та технологічна характеристика елемента;
- обґрунтування вибору методу складання, монтажу або випробувань;
- вибір інструмента, пристосувань, обладнання та приладів;
- технічні вимоги надані до монтажу або випробувань;

- опис технологічної послідовності монтажу або методу випробувань із приведенням технологічної карти монтажних робіт або плану-графіка проведення приймально-здавальних випробувань;
- виконання необхідних розрахунків (на нерухомість механізму, що монтується, розрахунки міцності тощо);
- розробка монтажного креслення із наведенням розташування елемента в машинному відділенні, способу кріплення, приведенням габаритних і координатних розмірів).

Консультації за даним розділом здійснюються кафедрою технології суднового машинобудування.

2.8. Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Згідно рекомендаціям кафедри "Екології та охорони навколишнього середовища", яка здійснює консультації з даного розділу, бажано структурно розбити розділ на дві частини:

- заходи з охорони праці;
- заходи з охорони навколишнього середовища.

У першій частині поряд з аналізом небезпечних та шкідливих факторів у машинному відділенні необхідно розробити комплекс заходів щодо поліпшення умов праці при експлуатації суднової енергетичної установки. Наприклад, це може бути проектування системи вентиляції, системи кондиціонування в МВ, розрахунки освітлення та підбір комплектувального устаткування, тощо.

У другій частині аналізується вплив роботи СЕУ на навколишнє середовище. Дипломнику необхідно розробити комплекс заходів щодо запобігання забруднення навколишнього середовища при експлуатації судна та СЕУ. Необхідно оцінити обсяги забруднень, комплекс природоохоронних заходів згідно технічним характеристикам судна, тип установок по зниженню шкідливих викидів (суднові сміттєспалювальні печі, установки для очищення нафтовмісних та стічних вод та інші агрегати) [34].

Результати розробок за даним розділом затверджуються консультантом від кафедри "Екології та охорони навколишнього середовища".

2.9. Заходи щодо забезпечення безпеки життєдіяльності або цивільного захисту

Перелік можливих розробок повинен відповідати функціональному призначенню судна, особливостям складу його енергетичного обладнання та режимів роботи. За узгодженням з консультантом це можуть бути заходи з безпеки життєдіяльності у машинному відділенні у випадках розливу палива чи масла, вибуху ємностей стисненого повітря, необхідні засоби рятування екіпажу, плани евакуації та інше.

2.10. Техніко-економічний аналіз прийнятих інженерних рішень

Згідно з цільовою функцією судна оцінюється отриманий кінцевий результат у порівнянні з витратами на його досягнення, тобто рівень економічної доцільності прийнятих технічних рішень у даному проекті [15].

Висновки

Дипломником наводяться узагальнені характеристики спроектованої енергетичної установки, аналізуються застосовані рішення і виконуються висновки стосовно проекту в цілому.

3. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ І ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Загальні вимоги до оформлення пояснювальної записки надаються згідно ДСТУ 3008–95.

3.1. Загальні вимоги

Пояснювальна записка друкується на папері формату А4 з використанням шрифту Times New Roman розміру 14 з полуторним міжрядковим інтервалом.

Текст записки друкують з наступними відступами від країв аркушу: лівий – 25 мм, правий – 10 мм, верхній – 10 мм, нижній – 25 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким з однаковою щільністю тексту, чорного кольору середньої жирності.

Текст записки повинен вміщуватися у рамки для текстових документів згідно ГОСТ 2.104–68 (див. дод. 3, мала рамка).

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі написання розрахунково-пояснювальної записки (РПЗ), можна виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту пастою чорного кольору. Допускається не більше ніж два виправлення на одній сторінці.

Комп'ютерні програми, яки студент розробив самостійно у процесі дипломного проектування, розташовують у додатках.

Текст основної частини РПЗ поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Розділи відокремлюють аркушами з основним надписом (див. дод. 3, великий штамп).

Заголовки структурних частин РПЗ: "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ", "ВВЕДЕННЯ", "ВИСНОВКИ", "ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА", "ДОДАТКИ" – друкують великими літерами по центру листа.

Кожний розділ РПЗ має свій номер і розпочинається з словом "РОЗДІЛ". Номер розділу розташовують після слова "РОЗДІЛ", після номера крапку не ставлять і далі друкують назву розділу. Заголовки розділів, підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої) з абзацного відступу.

Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу, який друкується також з абзацу.

Відстань між заголовком розділу та текстом повинна дорівнювати одному полуторному інтервалу.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без значка №.

Першою сторінкою записки, як це було вказано раніше, є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок РПЗ, не проставляючи його номера. Титульний аркуш дипломник отримує на кафедрі.

Звертаємо увагу на те, що всі аркуші, на яких розміщені зміст, перелік умовних скорочень, введення, висновки, використана література та додатки нумерують звичайним чином.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад: "2.3" (третій підрозділ другого розділу).

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера крапку не ставлять, наприклад: "1.3.2" (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Пункт може не мати заголовка. Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

3.2. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

У змісті відображається структура розрахунково-пояснювальної записки. Зміст оформлюється на окремому аркуші з малою рамкою. Відступивши два полуторні інтервали після слова "ЗМІСТ" у правому верхньому рядку пишемо слово "стор.". З правого рядка умовно відокремлюється стовпчик для номерів сторінок, з яких починаються відповідно розділи, підрозділи і пункти.

Усі структурні частини змісту: вступ, розділи, висновки, використана література і додатки розташовуються з лівої сторони аркуша без відступу. У назвах цих частин першу літеру друкують великою, інші – малими.

Назву розділів друкують після слова "РОЗДІЛ (його відповідний номер) ." з великої літери від лівої до правої сторони по всій довжини рядка до умовного стовпчику, де будуть вказуватися номери відповідних сторінок.

Назви підрозділів друкують аналогічно назвам розділів з відступом 3...5 знаки з лівого боку. При наявності назв пунктів вони друкуються з додатковим відступом від назв підрозділів на 3...5 знаки з лівого боку. Назви підпунктів до змісту не виносяться.

Наприкінці назв структурних частин на рядку більше крапок не ставлять, а проставляють в умовній стовпчик номери сторінок, з яких починаються ці частини.

3.3. Ілюстрації

Основними видами ілюстративного матеріалу є: технічний рисунок, схема, фотографія, діаграма, графік і креслення.

Кожна ілюстрація повинна відповідати тексту, а текст – ілюстрації.

Ілюстрації розміщують на окремих сторінках записки після тексту, де вони згадані вперше, і включають їх до загальної нумерації сторінок. Ілюстрації позначають словом "Рис." і нумерують послідовно в межах

розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. На одному аркуші можна розташувати декілька ілюстрацій.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка: "Рис. 1.2 (другий рисунок першого розділу)". Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією.

У тому місці, де викладається матеріал, пов'язаний із ілюстрацією, і де треба вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу у круглих дужках "(рис. 3.1)", або, застосовують звороти типу: "...як це видно з рис. 3.1", або "... як це показано на рис. 3.1". Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення.

Технічні рисунки використовуються, як правило, в аксонометричній проекції, що дає змогу найбільш повно, просто і наочно зобразити предмет.

Схема – це зображення, котре за допомогою умовних позначень і без збереження масштабу передає основну ідею якогось пристрою, споруди або процесу і демонструє взаємозв'язок їх головних елементів.

На схемах обов'язково дотримуються товщини ліній зображення основних і допоміжних, відкритих і закритих від спостереження деталей і товщини ліній їх зв'язку. Для трубопроводів систем у розривах ліній дають позначки середовищ. Наприклад ПВ – трубопровід прісної води системи охолодження, ЗВ – трубопровід заборотної води системи охолодження.

Діаграма – один із способів графічного зображення залежності між величинами. Відповідно до форми побудови розрізняють діаграми площинні, лінійні та об'ємні.

Для аналізу і для підвищення наочності ілюстративного матеріалу результати обробки числових даних можна подати у вигляді графіків. Графік містить геометричні образи та ряд допоміжних елементів: загальний заголовок графіка, словесне пояснення умовних знаків окремих елементів графічного образу, осі координат, шкалу із масштабами і числові

сітки; числові дані, що доповнюють або уточнюють величину нанесених на графік показників.

Осі координат графіка викреслюють суцільними лініями. На кінцях координатних осей стрілок не ставлять. На координатних осях вказують умовні позначення і розмірності відкладених величин у прийнятих скороченнях. На графіках слід писати лише умовні літерні позначення, прийняті у тексті. Написи, що стосуються кривих і точок, залишають тільки у тих випадках, коли їх небагато і вони короткі. Багатослівні підписи замінюють цифрами, а розшифровку наводять у підрисунковому підписі.

Якщо крива, зображена на графіку, займає невелику площу, то для економії місця числові поділки на осях координат можна починати не з нуля, а обмежити значеннями, в межах яких розглядається дана функціональна залежність.

На кресленнях, що надаються у графічній частині проекту, та на технічних рисунках і схемах назви вузлів і деталей звичайно не пишуть. Якщо за змістом треба вказати окремі деталі, то вони нумеруються на кресленні за годинниковою стрілкою зліва направо арабськими цифрами. Розшифрування цифр (позицій) подають у тексті за ходом викладення і у специфікаціях до креслень.

3.4. Таблиці

Цифровий матеріал, коли його багато або є потреба у зіставленні певних показників, як правило, оформлюють у таблиці. За змістом таблиці поділяються на аналітичні та неаналітичні. Аналітичні таблиці є результатом обробки та аналізу цифрових показників. Як правило, після таких таблиць робиться узагальнення про нове (виведене) знання, яке вводиться до тексту словами: "таблиця дає змогу зробити висновок, що...", "із таблиці видно, що..." та інше. Часто такі таблиці сприяють виявленню і формулюванню певних закономірностей. До неаналітичних таблиць вміщують здебільшого необроблені статистичні дані. Приклад побудови таблиці наведений на рис. 1.

Таблиця (номер). Назва таблиці				
Головка				
Рядки (горизонтальні)				
Боковик (заголовки рядків)		Графи (колонки) прографки		

Рис 1 Приклад побудови таблиці

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) у межах розділу. У лівому верхньому куті розміщують напис "Таблиця" із зазначенням її номера і далі пишуть назву таблиці. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: "Таблиця 1.2" (друга таблиця першого розділу).

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш пишуть слова "Продовження табл." і вказують номер таблиці, наприклад: "Продовження табл. 1.2".

Заголовок кожної граfi в головці таблиці має бути якомога стислим. У прографці повторювані елементи, які стосуються всієї таблиці, виносять у тематичний заголовок або в заголовок граfi; однорідні числові дані розміщують так, щоб їх класи збігалися; неоднорідні – посередині граfi; лапки використовують тільки замість однакових слів, які стоять одне під одним.

Заголовки граfi пишуть з великої літери, підзаголовки – з малої, якщо вони становлять одне речення із заголовком, і з великої, якщо вони є самостійними. Заголовки (як підпорядковані, так і головні) мають бути максимально чіткими і простими. В них не повинно бути слів або розмірностей, що повторюються. Висота рядків – не менше 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не потрібно, як і графу

"Примітки". Графа "Примітки" потрібна лише тоді, коли містить дані, що стосуються більшості рядків таблиці.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті РПЗ таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку або з поворотом за годинниковою стрілкою на 90°. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. У даному випадку назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну над одною в межах тієї самої сторінки. Якщо рядки чи графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку для кожної частини таблиці повторюють її головку, в другому – боковик. Якщо головка громіздка, її можна не повторювати. У такому разі пронумеровують графи і переносять їх нумерацію на наступну сторінку. Заголовок таблиці не повторюють.

3.5. Формули та рівняння

Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у своєму складі знаки суми, добутку, диференціювання та інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх пронумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в послідовності, у якій вони приведені у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта записують з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова "де" без двокрапки і абзацу.

Рівняння і формули треба відділяти від тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули залишають не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його переносять до ін-

шого після знаків рівності (=), плюс (+), мінус (–), множення ($\times$) і ділення (:).

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші формули нумерувати не рекомендується.

Порядкові номери формул позначають арабськими цифрами в круглих дужках біля правого боку (сторони) сторінки без крапок від формули до її номера. Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у наступний нижче формули. Номер формули при її перенесенні розміщують на рівні останнього рядка. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент, тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) в тексті перед формулою є узагальнююче слово; б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

3.6. Посилання на літературу

Посилання в тексті на джерела інформації слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, відділеним двома квадратними дужками "згідно [5]".

При посиланні на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, таблиці, рисунки та формули зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: "... у розділі 4...", "...у таблиці 3.2 ...", "...у рівняннях (3.1)–(3.4)...".

3.7. Список використаної літератури

Бібліографічний апарат РПЗ представляється бібліографічним списком (літературою), який оформлюється відповідно до чинних стандартів із бібліотечної та видавничої справи.

Список можна формувати: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні) або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів чи заголовків.

Відомості про літературу, включену до списку, потрібно надавати згідно з вимогами державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць.

Зразки оформлення літератури:

1. Овсянников М.К., Петухов В.А. Судовые дизельные установки: Справочник. – Л.: Судостроение, 1986. – 424 с. (для книжок).

2. Гершаник В. Перспективы сокращения топливопотребления на морских судах // Судоходство. – 2007. – № 4 – С. 54–56 (для статей).

3. ДСТУ 3008–95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки: Структура і правила оформлення. – К.: Держстандарт України. – 1995. – 37 с. (для нормативних документів).

Посилання на електронні джерела згідно міжнародному стандарту ISO 690-2 передбачає вказання дати відвідання сторінки в Internet'і та URL адресу сторінки.

Зразки оформлення посилань на відомості з Інтернету:

- IMO News. – 2005. – № 3 – [Цит. 2006, 5 січня]. – Доступний з: <<http://www.imo.org/>>

- Грибещенко В.И., Шишацкий А.Т. Экологическая оценка основных технологических процессов приёмных сооружений порта Новороссийск. – [Цит. 2005, 15 квітня]. – Доступний з: <<http://www.sciencetravel.narod.ru/>>

3.8. Додатки до розрахунково-пояснювальної записки

Додатки оформлюють як продовження записки на окремих її сторінках, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті, після списку літератури.

Якщо додатки оформлюють як продовження записки, кожен із них починають з нової сторінки, їм дають заголовки, надруковані угорі малими літерами з першої великої симетрично стосовно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово "Додаток____" і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г', Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Єдиний додаток позначається як додаток А. Додатки мають спільну з рештою пояснювальної записки нумерацію сторінок.

3.9. Основні надписи

Кожне креслення і кожна сторінка РПЗ повинні бути поміщені в рамку, і мати основний надпис (штамп). Форму основного надпису і розміри рамок встановлює ГОСТ 2.104–68, який зараз ще діє на Україні. Форма основного надпису наведена для текстових документів у додатку 3. Для РПЗ використовуються два штампи: малий та великий.

Розміри рамок на кресленнях і в пояснювальній записці наступні: 20 мм з лівої сторони, по 5 мм з правої, верхньої і нижньої сторони.

Основний надпис тексту (малий штамп) виконують внизу сторінки формату А4, розміром 185×15 мм. В більшій графі вказується аббревіатура, яка складається з літер ДП, шифру спеціальності, номера групи, порядкового номера студента за списком, позначення документа (ПЗ), номера розділу (ДП 8.090509.6212.08.ПЗ.01). В рамці у правій графі вказується арабськими цифрами номер сторінки.

Великий штамп, розміром 185×40 мм, у текстовому документі розташовується внизу на окремих аркушах формату А4, які відокремлюють між собою розділи.

В графах основного штампу на аркушах вказують:

- зверху з правого боку у великій графі – аббревіатуру, як на малому штампі (ДП 8.090509.6212.08.01 ПЗ.01);
- нижче у великій графі в центральній частині штампу записують повну назву розділу;
- праворуч від назви розділу у нижньому куті пишеться назва університету (НУК імені адм. Макарова);
- у колонці з лівого боку штампу, вказують статус виконавця зверху донизу: "Студент", "Керівник", "Консультант" (тільки на тих розділах РПЗ, з яких передбачені консультанти), "Зав. кафедрою";
- в другій колонці пишуться прізвища та ініціали відповідних осіб;
- в третій і четвертій колонках проставляють підписі і дату підписання.

Основний надпис на кресленнях і схемах (див. дод. 4) розташовують в правому нижньому кутку розміром 185×55 мм. Якщо в дипломному проекті у графічній частині як ілюстрації надаються таблиці або плакати, то основний надпис розташовують на зворотній стороні аркушу.

В графах основного надпису на кресленнях форматів А1–А4 вказують:

- зверху з правого боку у великій графі вказується: шифр спеціальності, номер групи, порядковий номер студента за списком, номер креслення (ДП.8.090509.6212.08.01.);
- нижче у великій графі в центральній частині штампу записують повну назву дипломного проекту;
- у графі нижче назва креслення;
- праворуч від назви дипломного проекту у нижньому куті пишеться назва університету;
- над цією графою вказується поточний номер креслення, кількість креслень під однією назвою;
- ще вище з правого боку вказують масу об'єкту та масштаб зображення (при необхідності);

– у колонці з лівого боку штампу після рядка "Зм, Лист, № докум, Підпис, Дата ", вказують статус виконавця зверху донизу: "Студент", "Керівник", "Консультант" (на кресленнях, які потребують узгодження з консультантами відповідного розділу дипломного проекту), "Зав. кафедрою";

– в наступній колонці запису пишуться прізвища та ініціали означених вище осіб;

– в третій і четвертій колонках проставляють підписи і дату підписання.

У малому штампі на кресленні вказують вище названу аббревіатуру (перегорнуту).

3.10. Специфікації

При необхідності для кожного окремого креслення складають специфікацію (ГОСТ 2.108–68) на листах формату А4. На першому листі специфікації розміщують основний надпис розміром 185×40 мм, а на всіх наступних листах – розміром 185×15 мм. Заповнення основного надпису аналогічно кресленням, за однієї відмінністю – у специфікаціях не вказується назва ДП. Специфікацію розташовують після тексту РПЗ і додатків, при необхідності на листах креслень над основним штампом.

Специфікація подається у вигляді таблиці (див. дод. 5).

ПЕРЕЛІК ОСНОВНОЇ РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Артемів Г.А., Горбов В.М.* Суднові енергетичні установки: Навчальний посібник. Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.
2. *Артемів Г.А., Горбов В.М., Романовський Г.Ф.* Судовые установки с газотурбинными двигателями: Учебное пособие. – Николаев: УГМТУ, 1997 – 233 с.
3. *Бланк И.А.* Инвестиционный менеджмент: Учебн. курс. – К.: Ника-Центр: Эльга, 2001. – 448 с.
4. *Буглай В.Б., Ливенцев Н.Н.* Международные экономические отношения: Учебн. пособие / Под ред. *Н.Н. Ливенцева.* – М.: Финансы и статистика, 1996. – 160 с.
5. *Вензик Н.Г., Левиков Г.А.* Повышение конкурентоспособности судоходных компаний. – М.: Транспорт, 2001. – 215 с.
6. *Винников В.В.* Экономика предприятия морского транспорта (экономика морских перевозок): Учебник для вузов водного транспорта. – Одесса: Латстар, 2001. – 416 с.
7. *Винников В.В., Дацюк Н.И., Карьянская А.А.* Справочник по эксплуатации флота: Пособие для курсового и дипломного проектирования. – Одесса: ФЕНІКС, 2004. – 120 с.
8. *Голубев Н.В.* Основы проектирования судовых энергетических установок. – Л.: Судостроение, 1980. – 312 с.
9. *Горбов В.М.* Енергетичні палива: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 328 с.
10. *Горбов В.М.* Основы технической эксплуатации судовых газотурбинных установок. – Николаев: УГМТУ, 1996. – 139 с.
11. *Горбов В.М., Слаутіна Т.Г., Січкарюк О.В.* Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Суднові енергетичні установки" для студентів заочної форми навчання. – Миколаїв: НУК, 2004. – 52 с.
12. *Ефимов С.Л.* Морское страхование. Теория и практика. – М.: РосКонсульт, 2001. – 448 с.

13. *Забелин В.Г.* Фрахтовые операции во внешней торговле. – М.: РосКонсульт, 2000. – 332 с.
14. Кодекс торгового мореплавания Украины. – Одесса: Латстар, 1999. – 128 с.
15. *Кузнєцов В.В.* Навчальний посібник для самостійної роботи "Економічна оцінка проектних рішень в судновій енергетиці". – Миколаїв: НУК, 2005. – 70 с.
16. *Курзон А.Г., Маслов Л.А.* Судовые турбинные установки: Учебное пособие. – Л.: Судостроение, 1991. – 192 с.
17. *Лимонов Э.Л.* Внешнеторговые операции морского транспорта и мультимодальные перевозки. – С.Пб.: Информационный центр "Выборг", 1997. – 253 с.
18. *Логачев С.И., Чугунов В.В.* Мировое судостроение: современное состояние и перспективы развития. – СПб.: Судостроение, 2001. – 312 с.
19. *Лукин А.И., Ткаченко С.Г.* Системы судовых дизельных установок: Учебное пособие. – Николаев: НКИ, 1990. – 76 с.
20. *Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: Дело, 1992. – 702 с.
21. *Нареш Малхотра.* Маркетинговые исследования и эффективный анализ статистических данных: Пер. с англ. – К.: ООО "ТИД "ДС", 2002. – 768 с.
22. *Овсянников М.К., Петухов В.А.* Дизели в пропульсивном комплексе морских судов. – Л.: Судостроение, 1987. – 256 с.
23. Организация и управление внешнеэкономической деятельностью: 17-модульная программа для менеджеров "Управление развитием организации". Модуль 10 / *Р.Б. Ноздрева и др.* – М.: ИНФРА-М, 2000. – 368 с.
24. *Парсяк В.Н., Рогов Г.К.* Маркетинговые исследования. – К.: Наукова думка, 2000. – 174 с.

25. *Плоткін Я.Д., Пащенко І.Н.* Виробничий менеджмент: Навчальний посібник; Збірник вправ. – Львів: Державний університет "Львівська політехніка" (ІОЦ "Інтелект+" ІПК), 1999. – 258 с.
26. Промисловий маркетинг: Навч. посібник / Під ред. *О.О. Шубіна*. – К.: НМЦВО МоІН України, Студцентр, 2002. – 432 с.
27. Правила класифікації та побудови морських суден. Регістр судноплавства України. – К., 2002. – Т. 3.
28. Правила классификации и постройки морских судов. Российский морской регистр судоходства. Т.1. – 493 с. Т.2. – 619 с. – С.Пб, 2003.
29. Проектування малотоннажних суден: Навчальний посібник / *О.І. Кротов, В.І. Голиков, О.Ю. Єганов, О.В. Бондаренко*. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 192 с.
30. Проектування пропульсивної установки суден з прямою передачею потужності на гвинт: Навчальний посібник / *В.П. Шостак, В.І. Гершанік, В.П. Кот, М.С. Бондаренко*. за ред. *В.П. Шостака*. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 500 с.
31. Расчет ходкости надводных водоизмещающих судов: Учебное пособие/ *Н.Б. Слижевский, Ю.М. Король, М.Г. Соколик, В.Ф. Тимошенко*. – Николаев: НУК, 2004. – 192 с.
32. Світова економіка: Підручник / *А.С. Філіпенко, О.І. Рогач, О.І. Шнирков та ін.* – К.: Либідь, 2000. – 582 с.
33. Системы судовых энергетических установок / *Г.А. Артемов* и др. – Л.: Судостроение, 1990. – 376 с.
34. Суднова енергетика та Світовий океан: Підручник / *В.М. Горбов, І.О. Ратушняк, Є.І. Трушляков, О.К. Чередніченко*; за ред. *В.М. Горбова*. – Миколаїв: НУК, 2007. – 596 с.
35. *Телетов О.С.* Маркетинг в промисловості: Підручник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 248 с.
36. *Тимошевський Б.Г.* Методичні вказівки до дипломного проектування. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 64 с.

37. *Циганкова Т.М.* Міжнародний маркетинг: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 1998. – 120 с.
38. *Шегда А.В.* Менеджмент: Підручник. – К.: Знання, 2004. – 687 с.
39. *Шостак В.П.* Поток энергии в дизельных установках морских судов. – Николаев: УГМТУ, 1997. – 57 с.

Періодичні видання

1. Журнал «Газотурбинные технологии».
2. Журнал «Маркетинг в Україні».
3. Журнал «Морской флот».
4. Журнал «Порты Украины».
5. Журнал «Судоходство».
6. Журнал «Судостроение».
7. Журнал «Судостроение и судоремонт».
8. Журнал «Gas Turbine World».
9. Журнал «Diesel & Gas Turbine worldwide».
10. Журнал «Hansa».
11. Журнал «MER».
12. Журнал «Offshore Marine Technology».
13. Журнал «Ship and boat international».
14. Журнал «Shipping World & Shipbuilder».
15. Журнал «The Naval Architect».
16. Журнал «Ukrainian Market Review».
17. Щотижнева інформаційно-аналітична газета «Lloyd's List».
18. UNCTAD reports. 1990–2007. (documents).

ДОДАТКИ

Додаток 1

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кафедра
суднових та стаціонарних
енергетичних установок

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедрою

"__" ____ 200

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проекту по спеціальності 8.090509
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Тема:

Виконавець: студент _____ група _____

ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Анотація дипломного проекту

Введення

Розділ 1 Загальна характеристика судна (10–15 сторінок)

Загальні відомості. Основні характеристики. Морехідні якості. Суднові системи. Суднові пристрої. Характеристика елементів суднової енергетичної установки.

Розділ 2 Проектування головної пропульсивної установки (25–35 сторінок, 1–2 креслення)

- 2.1 Розміщення головного двигуна на судні.
- 2.2 Основні характеристики ходовості серійного судна.
- 2.3 Початкові значення характеристик гребного гвинта.
- 2.4 Розрахунок гвинтової характеристики.
- 2.5 Побудова суміщених характеристик двигуна та рушія.
- 2.6 Характеристики гребного гвинта.
- 2.7 Основні характеристики головного двигуна.
- 2.8 Визначення складу та розрахунок основних елементів валопроводу.
- 2.9 Вибір та розрахунки теплової схеми СЕУ. Основні потоки енергії на ходових та стоянкових режимах роботи СЕУ

Розділ 3 Проектування допоміжної установки (20–25 сторінок)

3.1 Суднова електростанція. Визначення потреб електроенергії на ходових та стоянкових режимах роботи СЕУ. Вибір кількості та типів генераторів та приводів. Підбір устаткування.

3.2 Котельня та опріснювальна установки.

Визначення потреб пари, гарячої води та прісної води на ходових та стоянкових режимах. Вибір кількості та типів допоміжних та утилізаційних котлів, опріснювальної установки. Підбір устаткування.

Розділ 4 Проектування систем СЕУ (20–25 сторінок, 2–3 креслення)

4.1 Розробка принципів схем _____ систем СЕУ.

4.2 Розрахунки _____ систем СЕУ та підбір обладнання _____ систем.

4.3 Визначення запасів робочих середовищ енергетичної установки.

Розділ 5 Розміщення обладнання ЕУ в МВ (6–12 сторінок, 2–4 креслення)

Вимоги Класифікаційних товариств до розміщення обладнання СЕУ.

Специфікації

Розділ 6 Спеціалізований розділ (6–12 сторінок, 1–2 креслення)

Розділ 7 Технологічна розробка _____ елемента СЕУ (6–12 сторінок, 1–2 креслення)

Стисла характеристика механізму та вузлів його закріплення. Аналіз способів монтажу. Інструмент, пристосування, обладнання та прилади, необхідні для монтажу. Технічні вимоги до монтажу. Правила прийому та контролю монтажу. Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища та протипожежної безпеки під час виконання монтажних робіт. Розрахунок механізму на нерухомість. Розрахунок компенсуючих елементів. Розробка технологічної карти.

Розділ 8 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища (15–20 сторінок)

8.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів в МВ _____

Методи зниження _____ в МВ.

Розрахунок _____ в МВ.

8.2 Вплив СЕУ на навколишнє середовище. Суднове обладнання по попередженню забруднення моря з судна. Вибір методу та типу установок по знешкодженню (очищенню) _____ СЕУ. Основні характеристики.

Розділ 9 Заходи забезпечення безпеки життєдіяльності, або цивільного захисту (10–15 сторінок)

Розділ 10 Техніко-економічний аналіз прийнятих інженерних рішень (5–10 сторінок)

Висновки.

Використана література

Керівник проекту _____

Консультанти по окремим розділам _____

Завдання прийняв до виконання студент _____

Завдання видано " ____ " _____ 200 р.

Дата представлення проекту на кафедрі „ ____ " _____ 200 р.

(Завдання для пропульсивної установки судна з прямою передачею потужності на гвинт)

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кафедра
суднових та стаціонарних
енергетичних установок

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедрою

"__" ____ 200

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проекту по спеціальності 8.090509
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Тема:

Виконавець: студент _____ група _____

ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Анотація дипломного проекту

Введення

Розділ 1 Загальна характеристика судна (10–15 сторінок)

Загальні відомості. Основні характеристики. Морехідні якості. Суднові системи. Суднові пристрої. Характеристика елементів суднової енергетичної установки.

Розділ 2 Проектування головної пропульсивної установки (25–35 сторінок, 1–2 креслення)

2.1 Прийняття основних рішень по пропульсивній установці: вибір типу енергетичної установки та головного двигуна, передачі потужності і рушія.

2.2 Визначення потужності пропульсивної установки та основних характеристик рушія.

2.3 Підбір головного двигуна, його основні характеристики.

2.4 Вибір та розрахунки теплової схеми СЕУ. Основні потоки енергії на ходових та стоянкових режимах роботи СЕУ.

2.5 Визначення складу валопроводу та передачі, підбір і розрахунок їх основних елементів.

Розділ 3 Проектування допоміжної установки (20–25 сторінок)

3.1 Суднова електростанція. Визначення потреб електроенергії на ходових та стоянкових режимах роботи СЕУ. Вибір кількості та типів генераторів та приводів. Підбір устаткування.

3.2 Котельня та опріснювальна установки.

Визначення потреб пари, гарячої води та прісної води на ходових та стоянкових режимах. Вибір кількості та типів допоміжних та утилізаційних котлів, опріснювальної установки. Підбір устаткування.

Розділ 4 Проектування систем СЕУ (20–25 сторінок, 2–3 креслення)

4.1 Розробка принципових схем _____
систем СЕУ.

4.2 Розрахунки _____
систем СЕУ та підбір обладнання _____ систем.

4.3 Визначення запасів робочих середовищ енергетичної установки.

Розділ 5 Розміщення обладнання ЕУ в МВ (6–12 сторінок, 2–4 креслення)

Вимоги Класифікаційних товариств до розміщення обладнання СЕУ.

Специфікації

Розділ 6 Спеціалізований розділ (6–12 сторінок, 1–2 креслення)

Розділ 7 Технологічна розробка _____
_____ елемента СЕУ (6–12 сторінок, 1–2 креслення)

Стисла характеристика механізму та вузлів його закріплення. Аналіз способів монтажу. Інструмент, пристосування, обладнання та прилади, необхідні для монтажу.

Технічні вимоги до монтажу. Правила прийому та контролю монтажу. Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища та протипожежної безпеки під час виконання монтажних робіт. Розрахунок механізму на нерухомість. Розрахунок компенсуючих елементів. Розробка технологічної карти

Розділ 8 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища (15–20 сторінок)

8.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів в МВ _____

Методи зниження _____ в МВ.

Розрахунок _____ в МВ.

8.2 Вплив СЕУ на навколишнє середовище. Суднове обладнання по попередженню забруднення моря з судна. Вибір методу та типу установок по знешкодженню (очищенню) _____ СЕУ. Основні характеристики.

Розділ 9 Заходи забезпечення безпеки життєдіяльності, або цивільного захисту (10–15 сторінок)

Розділ 10 Техніко-економічний аналіз прийнятих інженерних рішень (5–10 сторінок)

Висновки

Використана література

Керівник проекту _____

Консультанти по окремим розділам _____

Завдання прийняв до виконання студент _____

Завдання видано " ____ " ____ 200 р.

Дата представлення проекту на кафедрі " ____ " ____ 200 р.

Додаток 2

Додаток 2

Додаток 3

Основний надпис для текстових конструкторських документів (для розділів)

					ДП.8.090509.6211з.15.ПЗ.01.					
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	П.І.Б.				Назва розділу			Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	П.І.Б.									
Консульт.	П.І.Б.							НУК імені адм. Макарова		
Зав. каф.	П.І.Б.									

Основний надпис для наступних аркушів текстових конструкторських документів

					ДП.8.090509.6211.15.ПЗ.01.				
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
					Аркуш				

Додаток 4

Основний надпис на кресленнях та схемах

ДП.8.090509.62113.08.01.									
					ДП.8.090509.62113.08.01.				
					Тема дипломного проекту				
					Назва креслення				
					НУК імені адм. Макарова				

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент									
Консульт.									
Керівник									
Зав. каф.									

Літ.			Маса			Масшт			
Аркуш					Аркуші				

Додаток 5

Специфікація для монтажних креслень (перший аркуш)

[illegible]

Специфікація для монтажних креслень (наступні аркуші)

[illegible]

Перелік рекомендованих тем до дипломного проектування

Спеціалізації "Суднові енергетичні установки з ДВЗ" та "Менеджмент і маркетинг в судновій енергетиці"

1. Проект дизельної енергетичної установки балкера типу "Київ" дедвейтом 69100 т.
2. Проект дизельної енергетичної установки танкера дедвейтом 60500 т.
3. Проект дизельної енергетичної установки танкера типу "Крити Амбер" дедвейтом 39800 т.
4. Проект дизельної енергетичної установки малого танкера дедвейтом 580 т.
5. Проект дизельної енергетичної установки транспортного рефрижератора типу "Бухта Руська" дедвейтом 5155 т.
6. Проект дизельної енергетичної установки транспортного рефрижератора типу "Фрио Хелленик" дедвейтом 11000 т.
7. Проект дизельної енергетичної установки суховантажного судна типу "Герої Панфіловці" водотоннажністю 20500 т.
8. Проект дизельної енергетичної установки суховантажного судна типу "Цитай" дедвейтом 6940 т.
9. Проект дизельної енергетичної установки судна - постачальника арктичного плавання пр. 10621 водотоннажністю 21025 т.
10. Проект дизельної енергетичної установки лісовозу дедвейтом 8000 т.
11. Проект дизельної енергетичної установки контейнерного судна дедвейтом 10400 т.
12. Проект дизельної енергетичної установки великого морозильного траулера типу "Меридіан" водотоннажністю 5250 т.
13. Проект дизель-електричної енергетичної установки бурового судна водотоннажністю 19500 т.
14. Проект дизельної енергетичної установки гідрографічного судна дедвейтом 310 т.

15. Проект дизельної енергетичної установки суховантажного судна типу "ріка-море" дедвейтом 6300 т.
16. Проект дизельної енергетичної установки буксиру типу "Гермес" водотоннажністю 827 т та упором 55 т.
17. Проект дизельної енергетичної установки буксиру типу "Гайдамака" водотоннажністю 770 т та упором 60 т.
18. Проект дизельної енергетичної установки лоцманського катеру водотоннажністю 110 т.
19. Проект дизельної енергетичної установки катеру екологічного контролю водотоннажністю 112 т.
20. Проект дизельної енергетичної установки рибодобувного судна дедвейтом 260 т.
21. Проект дизельної енергетичної установки рибпромислового боту водотоннажністю 34 т.
22. Проект дизельної енергетичної установки патрульного катеру водотоннажністю 40 т.
23. Проект дизельної енергетичної установки судна на підводних крилах водотоннажністю 137 т.

Примітка. Всі ці судна побудови минулих років, тому їх енергетична установка потребує модернізації головного двигуна, дизель-генераторів, котельної та опріснювальної установок іншого енергетичного обладнання. У деяких випадках модернізація полягає у підвищенні швидкості руху судна.

Спеціалізація "Суднові енергетичні установки з газотурбінними двигунами"

1. Проект комбінованої енергетичної установки CODLAG круїзного лайнера.
2. Проект комбінованої енергетичної установки COGES круїзного лайнера.
3. Проект газотурбінної енергетичної установки вантажно-пасажирського порому.
4. Проект енергетичної установки газотурбоходу на підводних крилах.
5. Проект суднової газотурбінної установки швидкісного катамарану типу "Ro – рах".

6. Проект газотурбінної енергетичної установки морської бурової платформи.
7. Проект газопаротурбінної енергетичної установки ролкера.
8. Проект комбінованої енергетичної установки CODAG швидкісної яхти.
9. Проект газотурбінної енергетичної установки вантажнопасажирського судна SWATH.
10. Проект енергетичної установки амфібійного судна на повітряній подушці.
11. Проект енергетичної установки швидкісного судна на повітряній каверні.
12. Проект комбінованої енергетичної установки COGES танкера льодового плавання.
13. Проект газотурбінної енергетичної установки газовозу LNG.
14. Проект газотурбінної енергетичної установки фрегата.
15. Проект газотурбінної енергетичної установки корвета.
16. Проект газотурбінної енергетичної установки патрульного катеру.
17. Проект газотурбінної енергетичної установки швидкісного десантного судна на повітряній каверні.
18. Модернізація газотурбінного приводу газоперекачувальної станції.
19. Модернізація механічного приводу промислової установки з виробництва дивініл-бутадієну з заміною паротурбоприводів на газотурбінний привід.
20. Блочна газотурбінна електростанція для енерготеплопостачання промислових об'єктів.

Примітка. Метою проектування є підвищення експлуатаційної економічності енергетичних установок суден, що перебувають в експлуатації, їх модернізація та розробка енергетичних установок для нових проектів.

Перелік тем спеціалізованого розділу в дипломних проектах з спеціалізації "Менеджмент і маркетинг в судновій енергетиці"

1. Послуги суднового менеджменту (на прикладі судноплавної або суднобудівної компанії) та їх маркетинг.
2. Системи маркетингових досліджень у машинобудуванні та суднобудуванні.
3. Основні підходи до організації відділу маркетингу. Дослідження організаційної структури та особливостей функціонування відділу маркетингу у машинобудуванні та суднобудуванні. (на прикладі промислового підприємства м. Миколаєва або України).
4. Дослідження споживчого ринку суднового енергетичного устаткування (на прикладі будь-якого елементу СЕУ).
Міжнародний маркетинг на ринку суднового енергетичного устаткування (на прикладі будь-якого елементу СЕУ)..
5. Стимулювання збуту. Пропаганда (на прикладі промислового підприємства або товару).
6. Реклама як елемент промислового маркетингу (на прикладі суднового енергетичного устаткування або промислового підприємства).
7. Стратегічне планування (на прикладі суднового енергетичного устаткування або промислового підприємства).
8. Гарантійне та сервісне обслуговування суднового енергетичного устаткування.
9. Попит і його види. Попит на різні типи суден.
10. Просування товару (на прикладі суднового енергетичного устаткування або промислового підприємства).
11. Ринок державних установ. Україна і суднобудування.
12. Страховий маркетинг (на прикладі страхування суден або перевезення вантажів морем).
13. Інвестиційний маркетинг в суднобудування.
14. Способи виходу на закордонні ринки (на прикладі суднобудівних або машинобудівних підприємств Миколаєва).
15. Екологічний менеджмент в суднобудуванні або машинобудуванні.
16. Екологічний маркетинг в суднобудуванні або машинобудуванні.

17. Лізинг в суднобудуванні або машинобудуванні.
18. Засоби і методи технічного контролю якості у машинобудуванні та суднобудуванні.
19. Структура і функції органів управління якістю продукції у машинобудуванні та суднобудуванні.
20. Застосування комплексної системи управління якістю на прикладі підприємств машинобудування та суднобудування.
21. Управління якістю роботи інженерно-технічних працівників.
22. Зарубіжний досвід управління якістю продукції і праці у машинобудуванні та суднобудуванні.
23. Визначення економічної ефективності (доцільності) підвищення характеристик суднового устаткування або енергетичної установки в цілому.
24. Венчурні компанії та їх види у машинобудуванні та суднобудуванні.
25. Функціонально-вартісний аналіз у машинобудуванні та суднобудуванні.
26. Основні показники виробничо-господарської діяльності машинобудівного або суднобудівного підприємства.
27. Логістика у машинобудуванні та суднобудуванні.
28. Інтерактивний маркетинг та електронна торгівля у машинобудуванні та суднобудуванні.
29. Менеджмент служби збуту у машинобудуванні та суднобудуванні.
30. Фактори і методи ціноутворення у машинобудуванні та суднобудуванні.
31. Вторинні джерела інформації у машинобудуванні та суднобудуванні.

Каталог ресурсів Internet (морський транспорт)

Aafnntl.com	Повітряні фільтри
Abb.com	Електроустаткування суден
Aersupply.com	Очищення води і повітря. Опріснювальні установки
Aip.mk.ua	Очищення води
Algae-x.net	Паливopідготовка
Amem.at	Австралійське суднове устаткування
American-club.com	Клуб судновласників
Amsa.gov.au	Австралійська асоціація захисту морського середовища
Austal.com	Проектування та будівництво катерів і яхт з алюмінію
Bakkersliedrecht.com	Електродвигуни, валогенератори
Bergpropulsion.com	Гвинти, гвинтувальні колонки
B-hepworth.com	Очищення робочих середовищ СЕУ
Bimco.org	Балтійська і міжнародна морська рада
Biocompact.nl	Очищення стічних вод
Bollfilter.com	Фільтри
Brunvoll.no	Гвинти
Burrradclean.com	Очищення морської поверхні
Bv-industries.de	Суднові сепаратори Blohm+Voss (Турбуло)
Castoldijet.it	Водомети
Centrekindustries.com	Фільтри відпрацьованих газів
Damen.nl	Суднобудівна компанія
Danfoss.ru (com)	Клапани і автоматика СЕУ
Deerberg-systems.de	Системи захисту морського середовища
Delitek.no	Компактори сміття
Deltatsystems.com	Вентиляційні системи
Duncanpropellers.com	Гвинти
Dvn.com	Класифікаційна спілка "Бюро Веритас"
Dvz-services.de	Сепаратори, очищення робочих середовищ
Energoresurs.com	Труби і муфти
Enviplan.de	Очищення води (Pelicon), установки Aquatector
Fraserpump.com	Машинки для мийки танків
Fsg-ship.de	Судна типу "ро-ро"
Giroeng.com	Паливopідготовка
Globalmarine.com	Дизельні двигуни
Gnomon-marine.com	Очищення робочих середовищ
Harland-wolff.com	Побудова та ремонт суден
Harmworthy.com	Очищення робочих середовищ (бренд Hammworthy)
Hatz-diesel.com	Двигуни Hatz
Hellamarine.com	Лампи для освітлення МКВ

Hempel.com	Захист від корозії
Hme.nl	Морське устаткування Нідерландів
Hrp.nl	Гвинторульові колонки
Huntingdonfusion.com	Клапана
Hyundai-engine.com	Двигуни Hyundai
Ihclagersmit.com	Валопроводи
Imionline.no	Норвезьке суднове устаткування
Incatdesigns.com.au	Катамарани
Iosc.org	Конференція з нафтових розливів
Japanmarine.com.av	Морське устаткування Японії
Jastra.com.pl	Морське устаткування Польщі
Jowa.se	Очищення робочих середовищ (бренд Jowa)
Kbb-turbo.de	Турбокомпресори для ДВЗ
Kittiwake.com	Системи аналізу робочих середовищ СЕУ
Koerting.de	Скрубери, циклони, горілки котлів
Kusch-yacht.de	Проектування і побудова яхт
Kuwo.com	Паливopідготовка
Liferaftsystems.com.au	Суднові засоби спасіння людей
Macgregor-group.com	Компанія Macgregor
Malinmarine.com	Проектування суден
Manbw.com	Компанія MAN Diesel Group
Marinelink.com	Журнал "Морські новини"
Maritimeindustries.org	Морське устаткування Великобританії
Mjp.se	Водомети
Mlengine.com	Двигуни, насоси, запчастини
Mtu-online.com	Компанія MTU
Nfv-gmbh.de	Очищення баласту, води, палива
Nicoverken.nl	Сепаратори
Nordmarine.nf.net	Судна захисту морського середовища
Noreq.no	Обладнання суден
Norsk-atlas.no	Інсинератори
Noske-kaeser.com	Рефрижераторні та вентиляційні установки
Oceanclean.de	Очищення суднових стічних вод
Orkotmarine.us	Суднові передачі
Pbsf.matech.co.jp	Гвинти
Piening-propeller.de	Валопроводи
Platou.com	Статистика та огляди морського транспорту
Quascor-usa.com	Суднові передачі
Rina.org.uk	Академія суднобудування (Великобританія)
Rnli.org.uk	Статистика та огляди морського транспорту
Rochem.com	Мембранні технології очищення робочих середовищ СЕУ
Rolls-royce.com	Компанія Ролс-Ройс
Russianports.ru	Порти Росії

Rwo.de	Очищення робочих середовищ (бренд RWO)
Saacke.de	Горілки для котлів
Sasakura.co.jp	Водоопріснювальні установки
Scel.no	Електросистеми СЕУ
Schottel.de	Гвинти, водомети, гвинторульові колонки
Seadiscovery.com	Журнал про дослідження океану
Seaquipment.com	Пошукова система щодо морського устаткування
Ship-technology.com	Пошукова система
Solarnavigator.net	Пошукова система
Sovplym.ru	Очищення повітря
Sudokatalog.narod.ru	Морська техніка та сервіс
Sudoremont.com	Морські дослідження і технології
Tanksystem.com	Обладнання танків танкерів
Thermamax.eu	Ізоляція ДВЗ і ДГ
Ultradynamics.com	Водомети
Usonmarine.se	Компактори
Vaf.nl	Компанія Vaf
Vdma.org/Vsm.de	Німецькі суднобудівні фірми
Veth-motoren.com	Гвинторульові колонки, двигуни
Victormarine.com	Сепаратори Victormarine
Vikoma.com	Судна захисту морського середовища
Viledon-filter.co.uk	Повітряні фільтри
Visti.com	Котли
Voithturbo.com	Суднові передачі
Vuykgron.nl	Проектування суден
Wartsila.com	Компанія Wartsila
Westfalia-separator.com	Сепаратори Westfalia
Wilhelm-schley.com	Клапана, ежектори
Wittfan.de	Вентилятори
Wittgas.com	Газоаналізатори
Wynn.co.uk	Системи мийки танків
Zf-marine.com	Енергетичні установки, редуктори

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Зміст дипломного проекту і загальні питання проектування	4
1.1. Мета і задачі дипломного проектування	4
1.2. Етапи дипломного проектування.....	4
2. Методичні рекомендації до виконання розділів дипломного проекту	13
Введення.....	13
2.1. Загальна характеристика судна.....	13
2.2. Проектування головної пропульсивної установки	13
2.3. Проектування допоміжної установки.....	17
2.4. Проектування систем суднової енергетичної установки	19
2.5. Розміщення обладнання енергетичної установки в машин- ному відділені	20
2.6. Спеціалізований розділ	20
2.7. Технологічна розробка елемента суднової енергетичної установки	21
2.8. Заходи з охорони праці та навколишнього середовища	22
2.9. Заходи щодо забезпечення безпеки життєдіяльності, або цивільного захисту	23
2.10. Техніко-економічний аналіз прийнятих технічних рішень....	23
Висновки	23
3. Загальні вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки і графічного матеріалу	24
3.1. Загальні вимоги.....	24
3.2. Зміст записки	26
3.3. Ілюстрації	26
3.4. Таблиці	28
3.5. Формули та рівняння	30
3.6. Посилання на літературу	31
3.7. Список використаної літератури	32

3.8. Додатки до проекту.....	33
3.9. Основні надписи	33
3.10. Специфікації.....	35
Перелік основної рекомендованої літератури	36
Додатки.....	40
Додаток 1. Бланк завдання на дипломне проектування	40
Додаток 2. План-графік дипломного проектування	44
Додаток 3. Форма малого штампу на текстових сторінках та великого штампу на розподільчих листах у розрахунково-пояснювальній записці.....	45
Додаток 4. Основний штамп та малий кутовий штамп на аркушах графічної частини	46
Додаток 5. Форма представлення специфікацій до креслень	47
Додаток 6. Перелік рекомендованих тем до дипломного проектування	48
Додаток 7. Каталог ресурсів Internet (морський транспорт)	53

Навчальне видання

ГОРБОВ Віктор Михайлович
ЧЕРЕДНІЧЕНКО Олександр Костянтинович
ЄСІН Ігор Петрович
РАТУШНЯК Ігор Олександрович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ВИКОНАННЯ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
зі спеціальності 8.090509 "Суднові енергетичні установки
та устаткування"

(українською мовою)

Комп'ютерна правка та верстка *Н.В. Ялова*
Коректор *М.О. Паненко*

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК№ 2506 від 25.05.2006 р.

Підписано до друку 20.03.08. Папір офсетний. Формат 60×84/16. Друк офсетний.
Гарнітура "Таймс". Ум. друк. арк. 3,3. Обл.-вид. арк. 3,6. Тираж 100 прим.
Вид. № 18. Зам. № 123. Ціна договірна.

Видавець і виготівник Національний Університет Кораблебудування
54002, м. Миколаїв, вул. Скороходова, 5

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК