

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет

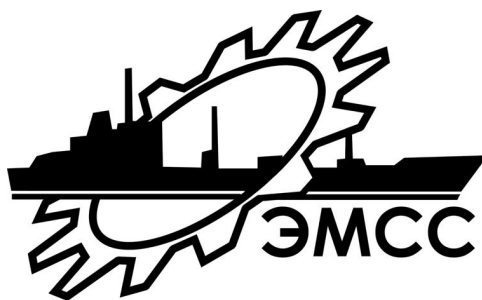


МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к практическим занятиям
по дисциплине**

**"Научно-исследовательская
работа студентов"**

**для студентов специальностей
7.100302 и 8.100302 – "Эксплуатация судовых
энергетических установок"
дневной формы обучения**



Севастополь
2006



Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» для студентов специальностей 7.100302 и 8.100302 «Эксплуатация судовых энергетических установок» дневной формы обучения /Сост. П.П. Борисенко. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. - 19 с.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам специальностей 7.100302 и 8.100302 "Эксплуатация судовых энергетических установок" в приобретении навыков выполнения научно-исследовательских работ (НИР) и составлении отчета о НИР. Методические указания содержат краткие рекомендации по выполнению основных разделов НИР, нормативные требования к составлению отчета о НИР и рекомендации по разработке реферата (отчета о НИР) по дисциплине "Научно-исследовательская работа студентов".

Методические указания утверждены на заседании кафедры энергоустановок морских судов и сооружений, протокол № 11 от 17 февраля 2006 г.

Рецензент: Шерстнев Н.В., канд. техн.наук, доц. каф. ЭМСС

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений и сокращений	4
1. Практическое занятие № 1 «Основные положения рабочей программы по дисциплине "Научно-исследовательская работа студентов" ("НИРС"). Общие принципы выполнения научно-исследовательской работы (НИР) и рекомендуемая тематика НИР».....	5
1.1. Цель практического занятия	5
1.2. Основные положения рабочей программы по дисциплине «НИРС»..	5
1.3. Общие принципы выполнения НИР	6
1.4. Публичное обсуждение.....	7
2. Практическое занятие № 2 «Основные положения стандарта ДСТУ 3008-95 и их применение при составлении реферата (отчета о НИР) по дисциплине «НИРС».....	7
2.1. Цель практического занятия	7
2.2. Основные положения стандарта ДСТУ 3008-95.....	7
2.3. Публичное обсуждение.....	8
3. Практическое занятие № 3 «Требования к структуре реферата (отчета о НИР) по дисциплине "НИРС" и к содержанию ее элементов».....	9
3.1. Цель практического занятия	9
3.2. Требования к структуре и содержанию ее элементов.....	9
3.3. Публичное обсуждение.....	10
4. Практическое занятие № 4 «Общие принципы анализа принятой к разработке проблемы. Формирование цели и задач НИР. Общие принципы применения технико-экономического анализа результатов НИР»...	11
4.1. Цель практического занятия	11
4.2. Общие принципы анализа принятой к разработке проблемы.....	11
4.3. Общие принципы применения технико-экономического анализа результатов НИР.....	12
4.4. Публичное обсуждение.....	13
5. Практическое занятие № 5 «Рекомендации к технико-экономическому анализу результатов НИР по повышению (анализу) надежности элементов СЭУ. Техничко-экономический анализ на базе определения экономического ущерба от отказов».....	13
5.1. Цель практического занятия	13
5.2. Методика оценки экономического ущерба от отказов.....	13
5.3. Публичное обсуждение.....	16
6. Практическое занятие № 6 «Рекомендации к выполнению НИР по переводу СЭУ на рациональные сорта топлива».....	16
6.1. Цель практического занятия	16
6.2. Рекомендации.....	16
6.3. Публичное обсуждение.....	17
Библиографический список.....	18
Приложение А (обязательное). Структурная схема реферата (отчета о НИР).....	19

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

- БТО - база технического обслуживания;
- ВВТ - высоковязкое топливо;
- ВТЭ - водотопливная эмульсия;
- ГСМ - горюче-смазочные материалы;
- МВТ - маловязкое топливо;
- НИР - научно-исследовательская работа;
- НИРС - научно-исследовательская работа студентов;
- СВТ - средневязкое топливо;
- СРС - самостоятельная работа студентов;
- СЭУ - судовая энергетическая установка;
- ТО - техническое обслуживание;
- ТУ - техническое устройство;
- Кг - коэффициент готовности;
- Кти - коэффициент технического использования.

1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1 «ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ" ("НИРС"). ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (НИР) И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕМАТИКА НИР»

1.1. Цель практического занятия

Целью практического занятия является ознакомить студентов с основными положениями рабочей программы по дисциплине «НИРС» и общими принципами самостоятельного выбора каждым студентом тематики НИР.

1.2. Основные положения рабочей программы по дисциплине «НИРС» [1]

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "НИРС" является приобретение студентами навыков исследовательской работы для успешного выполнения научно-исследовательского раздела в дипломном проекте.

Основные знания, приобретаемые студентом при изучении дисциплины "НИРС"

В результате изучения дисциплины "НИРС" студент должен з н а т ь:

- общие принципы выполнения научно-исследовательской работы (НИР);
- основные правила оформления результатов НИР.

Основные умения, приобретаемые студентом при изучении дисциплины "НИРС"

В результате изучения дисциплины "НИРС" студент должен у м е т ь:

- выполнять простейший анализ совершенства судового оборудования и (или) технической эксплуатации, используя критерии технического, технологического и экономического характера;
- в краткой и доступной форме изложить сущность НИР и ее результаты;

- выполнить анализ экономической эффективности результатов НИР;
- правильно оформить результаты НИР.

Рабочей программой предусмотрены практические занятия в объеме 16 часов и самостоятельная работа студента (СРС) в объеме 11 часов – выполнение реферата (отчета о НИР).

1.3. Общие принципы выполнения НИР

1.3.1. СРС выполняется каждым студентом по индивидуальному варианту и оформляется в виде реферата (отчета о НИР).

1.3.2. В основу НИР должна быть положена тематика, которая по своей сложности и конечной цели разработки соответствует требованиям, предъявляемым к разделу 8 Методических указаний [2].

Как правило, тема НИР предлагается студентом, однако совпадение индивидуальных вариантов одновременно и по теме, и по объекту исследования не допускается.

1.3.3. В качестве темы НИР может быть предложена любая проблема, связанная с конструктивным исполнением, эксплуатационной надежностью, экологичностью, экономической эффективностью эксплуатации предлагаемого объекта исследования и т.д.

Обязательное условие – тема НИР должна быть привязана к конкретному судну или судну конкретного типа (проекта).

1.3.4. Наиболее предпочтительным вариантом темы НИР по дисциплине "НИРС" является тот, при котором НИР может послужить основой раздела 8 дипломного проекта [2]. При этом варианте выбора темы НИР рекомендуется определиться с темой будущего дипломного проекта. В этом случае при выполнении самостоятельной работы студента (СРС), предусмотренной рабочей программой по дисциплине "НИРС" [1], консультации по существу НИРС проводит руководитель будущего дипломного проекта.

1.3.5. При отсутствии у студента деловых предложений по тематике НИР, тема НИР может быть назначена преподавателем дисциплины "НИРС".

1.3.6. Независимо от механизма выбора темы НИР по дисциплине "НИРС", она закрепляется за студентом не позднее третьей недели десятого учебного семестра.

1.3.7. В приложении А Методических указаний к разработке реферата (отчета о НИР) [3] приведен ограниченный перечень рекомендуемых направлений тематики реферата (отчета о НИР), который не следует рассматривать как обязательный, и, тем более, как исчерпывающий.

1.4. Публичное обсуждение

На практическом занятии рассматриваются и публично обсуждаются рекомендуемые направления по тематике НИР, указанные в п. 1.2.7, а также регистрируются предложения студентов по индивидуальным темам НИР, если такие предложения поступили в процессе обсуждения.

Продолжительность занятия – 3 часа.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 «ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТАНДАРТА ДСТУ 3008-95 И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ РЕФЕРАТА (ОТЧЕТА О НИР) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НИРС»»

2.1. Цель практического занятия

Целью практического занятия является изучение основных положений стандарта ДСТУ 3008-95 к разработке отчета о НИР и специфики их применения при разработке реферата (отчета о НИР) по дисциплине «НИРС».

2.2. Основные Положения стандарта ДСТУ 3008-95 [4]

2.2.1. Студенты на первой половине занятия знакомятся с основными положениями стандарта ДСТУ 3008-95. При дальнейшем обсуждении документа отмечается, что он применяется составителями отчетов о любых научно-исследовательских опытно-конструкторских и опытно-технологических работах. Стандарт гармонизирован с международным стандартом ISO 5966: 1982 "Documentation – Presentation of scientific and technical reports", который используют в своей работе специалисты таких наиболее передовых и развитых стран как США, Япония, Канада, Франция, ФРГ, Нидерланды, Бельгия и др.

2.2.2. На второй половине занятий требования стандарта ДСТУ 3008-95 рассматриваются с позиции максимально возможной их трансформации в требования к структуре реферата (отчета о НИР) по дисциплине "НИРС":

а) учитывая принятый в системе высшей школы порядок оформления результатов СРС, при составлении реферата (отчета о НИР) по дисциплине "НИРС" студент должен принять во внимание такие положения стандарта как:

- 2.6.2, согласно которому оформление обложки не обязательно,
- 3.3.3, согласно которому фамилия только одного автора выносится на титульный лист;

б) учитывая, что оформление титульного листа реферата (отчета о НИР) по дисциплине "НИРС" не преследует цель сделать титульный лист источником библиографической информации, необходимой для обработки и поиска документа, требования 3.2 стандарта к оформлению титульного листа не должно приниматься во внимание;

в) учитывая то, что отчет о НИР студент выполняет как реферат, в структуре вводной части реферата (отчета о НИР) (см. требование 2.2 стандарта) наименование структурного элемента "Реферат" следует заменить наименованием "Аннотация";

г) структурный элемент вводной части "Предисловие" в структуре реферата (отчета о НИР) не предусматривается, что не противоречит стандарту (см. требование 3.7.1).

2.2.3. Обращается внимание студентов на необходимость:

- неукоснительного соблюдения требований к структуре реферата (отчета о НИР) как формы отчета о СРС, изложенных в Методических указаниях [3]. При этом поясняется, что структура реферата (отчета о НИР) в должной мере гармонизирована со стандартом ДСТУ 3008-95, но учитывает специфику оформления отчета о СРС в системе высшей школы (см. структурную схему, приведенную в Приложении А);
- соблюдения требований раздела 7 стандарта ДСТУ 3008-95 к оформлению отчета о НИР.
- Во изменение требования 4.1.3 стандарта, при оформлении реферата (отчета о НИР):
- не допускается машинописный текст, но разрешается текст, написанный от руки черной пастой (чернилами);
- не допускается выполнять отдельные части отчета различными способами – машинным и от руки.

Основные требования к оформлению реферата (отчета о НИР) изложены в Методических указаниях [3].

2.3. Публичное обсуждение

На занятии обсуждаются требования стандарта ДСТУ 3008-95 в порядке ответов на вопросы студентов.

Продолжительность занятия – 2 часа

3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 «ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ РЕФЕРАТА (ОТЧЕТА О НИР) ПО ДИСЦИПЛИНЕ "НИРС" И К СОДЕРЖАНИЮ ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ»

3.1. Цель практического занятия

Целью практического занятия является формирование структуры реферата (отчета о НИР) по дисциплине «НИРС» и изучение требований к содержанию основных элементов этой структуры.

3.2. Требования к структуре и содержанию ее элементов

На занятии рассматриваются требования к разработке реферата (отчета о НИР), включая его структуру и содержание разделов, как это указано в Методических указаниях к разработке реферата (отчета о НИР) [3]:

а) поясняются состав вводной части (титульный лист, аннотация, содержание перечень условных обозначений, символов, единиц, сокращений и терминов), основной части (введение, суть реферата (отчета о НИР), выводы, рекомендации, перечень ссылок), приложений;

б) указывается, какие элементы этих частей согласно ДСТУ 3008-95

являются обязательными (титульный лист, аннотация, введение, суть реферата (отчета о НИР), выводы);

в) излагаются требования к структурным элементам отчета, в частности:

1) аннотации, предназначенной для ознакомления с отчетом. Она должна быть краткой, информативной и содержать сведения, позволяющие принять решение о целесообразности прочтения всего отчета. Излагаются требования к содержанию аннотации и ее объему;

2) содержанию. Указывается перечень элементов отчета, которые должны быть включены в содержание;

3) введению. Излагаются требования к содержанию введения;

4) сути реферата (отчета о НИР). Суть реферата (отчета о НИР) – это изложение сведений о предмете (объекте) исследования или разработки, которые необходимы и достаточны для раскрытия сущности данной работы (описание: теории; методов работы; характеристик и (или)

свойств создаваемого или принятого к разработке объекта; принципов действия объекта и основных принципиальных решений, дающих представление об его устройстве, условиях эксплуатации, влиянии на показатели работы СЭУ, судна; метрологического обеспечения и др.) и ее результатов.

При изложении сути реферата (отчета о НИР) особое внимание уделяется новизне в работе, а также вопросам совместимости, взаимозаменяемости, надежности, безопасности, экологии, ресурсобеспечению;

5) выводам. Выводы помещаются непосредственно после изложения сути реферата (отчета о НИР) на новой странице. В выводах приводятся оценка полученных результатов работы с учетом мировых тенденций решения поставленной задачи; предполагаемые области использования результатов работы; народнохозяйственная, научная, социальная значимость работы;

6) перечню ссылок. Отмечается, что в соответствующих листах текста отчета должны быть ссылки на источники информации. Библиографические описания в перечне ссылок приводятся в соответствии с действующими стандартами по библиотечному и издательскому делу^{*)};

7) приложениям. Указывается, что в приложениях помещается материал, который:

- является необходимым для полноты реферата (отчета о НИР), но включение его в основную часть реферата (отчета о НИР) может изменить упорядоченное и логическое представление о работе;
- не может быть последовательно размещен в основной части реферата (отчета о НИР) из-за большого объема или способов воспроизведения;
- может быть исключен для широкого круга читателей, но является необходимым для специалистов данной области.

Более глубокая конкретизация материалов, которые могут быть включены в приложения, приведена в ДСТУ 3008-95 (требование 5.2.1).

3.3. Публичное обсуждение

На занятии обсуждаются конкретные вопросы соблюдения изложенных требований применительно к индивидуальным темам реферата (отчета о НИР), закрепленным за студентами, в порядке ответов на вопросы студентов.

^{*)} Имеется в виду «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу».

Продолжительность занятия – 2 часа.

4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 «ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА ПРИНЯТОЙ К РАЗРАБОТКЕ ПРОБЛЕМЫ. ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧ НИР. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ НИР»

4.1. Цель практического занятия

Целью практического занятия является ознакомление с общими принципами анализа принятой к разработке проблемы, приобретение навыков формирования цели и задач НИР и выполнения технико-экономической оценки результатов НИР.

4.2. Общие принципы анализа принятой к разработке проблемы

4.2.1. Постановочная часть

Так как НИР может выполняться по различным проблемам (разработка предложений по модернизации, оптимизации режимов эксплуатации; исследование надежности и разработка рекомендаций по оптимизации системы ТО и ремонта; исследование вопросов совершенствования методов топливо-маслоподготовки; применение рациональных сортов топлив или альтернативных топлив и т.д. или как анализ, обобщение, обзор существующих проблемных вопросов в этих направлениях совершенствования СЭУ и их технической эксплуатации – ТЭ), реферат (отчет о НИР) должен содержать общую характеристику предмета исследования (решаемой проблемы).

Эта часть работы носит постановочный характер и вместе со сформированными целью и задачами НИР, сжатая по форме, но емкая по содержанию (как заключительная часть поиска, обобщения и анализа значительного объема информации), составляет основное содержание введения.

4.2.2. Примеры.

а) если темой НИР является модернизация элементов СЭУ, необходимо, прежде всего, изложить краткую характеристику назначения (роли) элемента в обеспечении функционирования СЭУ, соответствие характеристик элемента принятым в мировой практике стандартам, недостатки, проявившиеся при эксплуатации в составе конкретной СЭУ, факторы конструктивного и(или) эксплуатационного характера, снижающие функциональную дееспособность элемента. Выводы, сделанные на основании подобного анализа, позволят сформулировать цель и задачи

дальнейшего исследования путей модернизации СЭУ с целью устранения выявленных недостатков;

б) если темой НИР является совершенствование использования горюче-смазочных материалов (ГСМ), следует привести основные элементы традиционной технологии подготовки топлив или масел с подобными эксплуатационными свойствами, провести краткий анализ существующих способов ее совершенствования.

При любом варианте темы НИР во введении рекомендуется отметить мировые тенденции решения поставленных задач.

Под целью НИР понимается конечный результат, к достижению которого направлена НИР, под задачами НИР – те промежуточные, вспомогательные результаты, получение которых достигается поэтапно, но в комплексе обеспечивает достижение цели НИР.

4.3. Общие принципы применения технико-экономического анализа результатов НИР

4.3.1. Постановочная часть

Технико-экономический анализ результатов НИР должен базироваться на рекомендациях, изложенных в Методических указаниях по технико-экономическому обоснованию дипломных проектов [5].

Там, где это возможно, предпочтительно выполнять упрощенные расчеты на основе оценки комплексных показателей надежности (коэффициента готовности K_g , коэффициента технического использования $K_{ти}$), используя суточные (годовые) показатели – ходовое время, расход ГСМ, прибыль, производительность баз технического обслуживания (БТО), орудий лова, добычу морепродуктов и т.д.

Важным элементом технико-экономического анализа является выбор исходных данных как по базовому, так и по проектному вариантам. При этом, однако, разработчику не обязательно иметь только официальные данные по ряду показателей для объекта исследования – достаточно иметь среднестатистические данные или даже приближенные оценки в пределах разумного инженерного риска (не путать с произвольным выбором данных).

В отдельных случаях традиционные методы технико-экономического анализа [5] могут оказаться неприемлемыми, что потребует применения специальных методов расчета (один из таких методов рассматривается на практическом занятии № 5). В этом случае методика технико-экономического анализа должна стать предметом специального обсуждения с преподавателем дисциплины "НИРС" или руководителем будущего дипломного проекта.

4.4. Публичное обсуждение

На занятии обсуждаются:

- возможные варианты анализа принятых к разработке проблем по конкретным индивидуальным темам НИР в порядке ответов на вопросы студентов;
- методы технико-экономического анализа результатов НИР по конкретным индивидуальным темам НИР в порядке ответов на вопросы студентов.

Продолжительность занятия – 3 часа.

5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 « РЕКОМЕНДАЦИИ К ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР ПО ПОВЫШЕНИЮ (АНАЛИЗУ) НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СЭУ. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР НА БАЗЕ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ОТКАЗОВ»

5.1. Цель практического занятия

Целью практического занятия является изучение методики оценки эффективности мероприятий по повышению надежности элементов СЭУ на базе оценки ущерба от отказов.

5.2. Методика оценки экономического ущерба от отказов [6]

5.2.1. Область применения

Методика оценки экономического ущерба от отказов рекомендуется к применению при выполнении НИР по модернизации судовых технических средства (СТС), повышению эффективности средств технической диагностики, оптимизации режимов работы СТС и по другим направлениям, результатом которых ожидается повышение показателей безотказности объекта исследования.

5.2.2. Общие положения

При определении ущерба от отказов учитывается как ущерб, обусловленный простоем или невыполнением задачи, так и затраты на замену или ремонт отказавшего ТС.

Методика устанавливает порядок определения ущерба от отказов с учетом назначения и характера эксплуатации технического устройства (ТУ) и требования к необходимым для этого исходным данным.

Методика применяется в случае, когда ущерб от отказов может быть оценен в стоимостном выражении.

5.2.3. Возможные последствия отказов ТС

Любой отказ ТУ приводит к определенным отрицательным последствиям. Это может быть замена отказавшего ТУ новым, необходимость проведения ремонта, простой.

Любое из этих последствий влечет за собой материальный ущерб, который может включать в себя затраты на замену отказавшего ТУ новым, затраты на ремонт ТУ, затраты, связанные с простоем рабочей силы, объекта на котором установлено ТУ и т.п.

Составляющие ущерба зависят от назначения и характера использования ТУ. Большинство ТС и их элементов можно отнести к ТУ, предназначенным для такого рода функционирования, при котором величина эффекта от их использования прямо пропорциональна длительности работы.

Отказ такого неремонтируемого ТУ приводит к необходимости его замены. При этом экономический ущерб от отказа определяется затратами на замену отказавшего ТУ (C_3) и ущербом, обусловленным непосредственно фактом отказа ТУ ($C_{отк}$).

Отказ такого ремонтируемого ТУ приводит к необходимости его ремонта и вынужденному простоем. При этом экономический ущерб от отказа определяется затратами на ремонт (C_p), ущербом, обусловленным непосредственно фактом отказа ТУ ($C_{отк}$) и ущербом, обусловленным вынужденным простоем (E).

Затраты на замену отказавшего ТУ включают в себя затраты по демонтажу отказавшего ТУ, стоимость нового ТУ, затраты на его установку на объекте.

Затраты на ремонт включают в себя в общем случае заработную плату ремонтных рабочих, все начисления на нее, стоимость заменяемых при ремонте элементов, затраты на транспортировку отказавшего ТУ к месту ремонта и обратно.

Ущерб, обусловленный непосредственно фактом отказа, включает в себя затраты на ликвидацию аварий и поломок, потери от брака в результате отказа, затраты на его устранение.

Ущерб, обусловленный вынужденным простоем ТУ, включает в себя заработную плату обслуживающего персонала за время простоя, затраты по предотвращению или ликвидации недовыработки продукции в результате простоя.

Определение средних значений составляющих ущерба осуществляется на фиксированном отрезке времени $T\phi$. Для этого фиксируются отказы, возникающие за этот отрезок времени, фактические значения составляющих (C_{3i} ; $C_{откi}$; E_i) и длительность простоя.

5.2.4. Порядок определения ущерба от отказов ТУ

Определяются фактические значения составляющих ущерба при каждом (i -том) отказе ТУ (см. пример в Приложении А Методических указаний [6]).

Полученные значения усредняются по соответствующим формулам, приведенным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Формулы для усреднения составляющих ущерба

Усредненная величина	Формула для усреднения	Примечание
C_3	$C_3 = \frac{\sum_{i=1}^{N(T\phi)} C_{3i}}{N(T\phi)}$	Включает в себя затраты по демонтажу отказавшего ТУ, стоимость нового ТУ, затраты на его установку
$C_{отк}$	$C_{отк} = \frac{\sum_{i=1}^{N(T\phi)} C_{откi}}{N(T\phi)}$	Включает в себя потери от брака, затраты на его устранение, ущерб от аварий и поломок
E	$E = \frac{\sum_{i=1}^{N(T\phi)} E_i}{\sum_{i=1}^{N(T\phi)} t_{np i}}$	Включает в себя заработную плату обслуживающего персонала (экипажа) за время простоя, затраты по предотвращению или ликвидации недовыработки продукции в результате простоя
C_p	$C_p = \frac{\sum_{i=1}^{N(T\phi)} C_{pi}}{N(T\phi)}$	Включает в себя стоимость заменяемых при ремонте элементов и заработную плату ремонтных рабочих со всеми начислениями на нее

По таблице 5.2 определяются средние потери от отказа (β_2) и удельный ущерб, обусловленный вынужденным простоем (Е).

Таблица 5.2 – Составляющие ущерба от отказов

Характеристика ТУ	Составляющие ущерба от отказов	Размерность
Неремонтируемое	$\beta_2 = C_3 + C_{отк}$	грн/отк
Ремонтируемое	$\beta_2 = C_p + C_{отк}$	грн/отк
	Е	грн/ч

5.3. Публичное обсуждение

На занятии обсуждается применимость методики к конкретным индивидуальным темам НИР в порядке ответов на вопросы студентов.

Продолжительность занятия – 3 часа.

6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 « РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ НИР ПО ПЕРЕВОДУ СЭУ НА РАЦИОНАЛЬНЫЕ СОРТА ТОПЛИВА»

6.1. Цель практического занятия

Целью практического занятия является изучение общих принципов выполнения НИР по проблемам применения в СЭУ рациональных сортов топлив.

6.2. Рекомендации

6.2.1. Типичными для такой НИР являются проработки следующих проблем:

- а) перевод СЭУ на более дешевое, как правило – более вязкое, топливо;
- б) перевод СЭУ с дизельного топлива (МВТ) на смесь МВТ со средневязким (СВТ) или высоковязким (ВВТ) топливом;

в) перевод СЭУ с MBT, CBT или VBT на водотопливную эмульсию (BTЭ).

6.2.2. Для перечисленных вариантов НИР при составлении реферата (отчета о НИР) должны соблюдаться ряд общих требований:

а) должны быть указаны основные физико-химические показатели и стандарты на рассматриваемые топлива;

б) должны быть сформулированы и графически показаны все изменения и дополнения в принципиальных схемах топливоподготовки и топливоподачи СЭУ;

в) должны быть описаны все изменения (особенности) режимов топливоподготовки, параметров функционирования базовой и модернизированной систем. При этом для тяжелых топлив обязательно устанавливаются режимы подогрева на всех этапах топливоподготовки, режимы сепарации, химической обработки (типы, марки и дозировка присадок), как это указано в Методических указаниях к решению практических задач выбора и использования топлив в СЭУ [8];

г) при установке в систему дополнительных элементов (диспергаторов, смесителей, гомогенизаторов, более эффективных сепарационных или фильтрующих установок, насосов, теплообменных устройств и т.д.) должны быть указаны типы (марки) новых элементов и их основные характеристики;

д) все элементы систем на схемах должны быть нанесены в соответствии с требованиями к обозначениям элементов гидравлических систем [7].

е) при использовании топливных смесей обязательно указываются не только состав смеси, но и доступные для оценки физико-химические показатели – вязкость, плотность, температура вспышки, содержание серы, способность к воспламенению, как это указано в Методических указаниях к решению практических задач по использованию топливных смесей на судах [9].

6.3. Публичное обсуждение

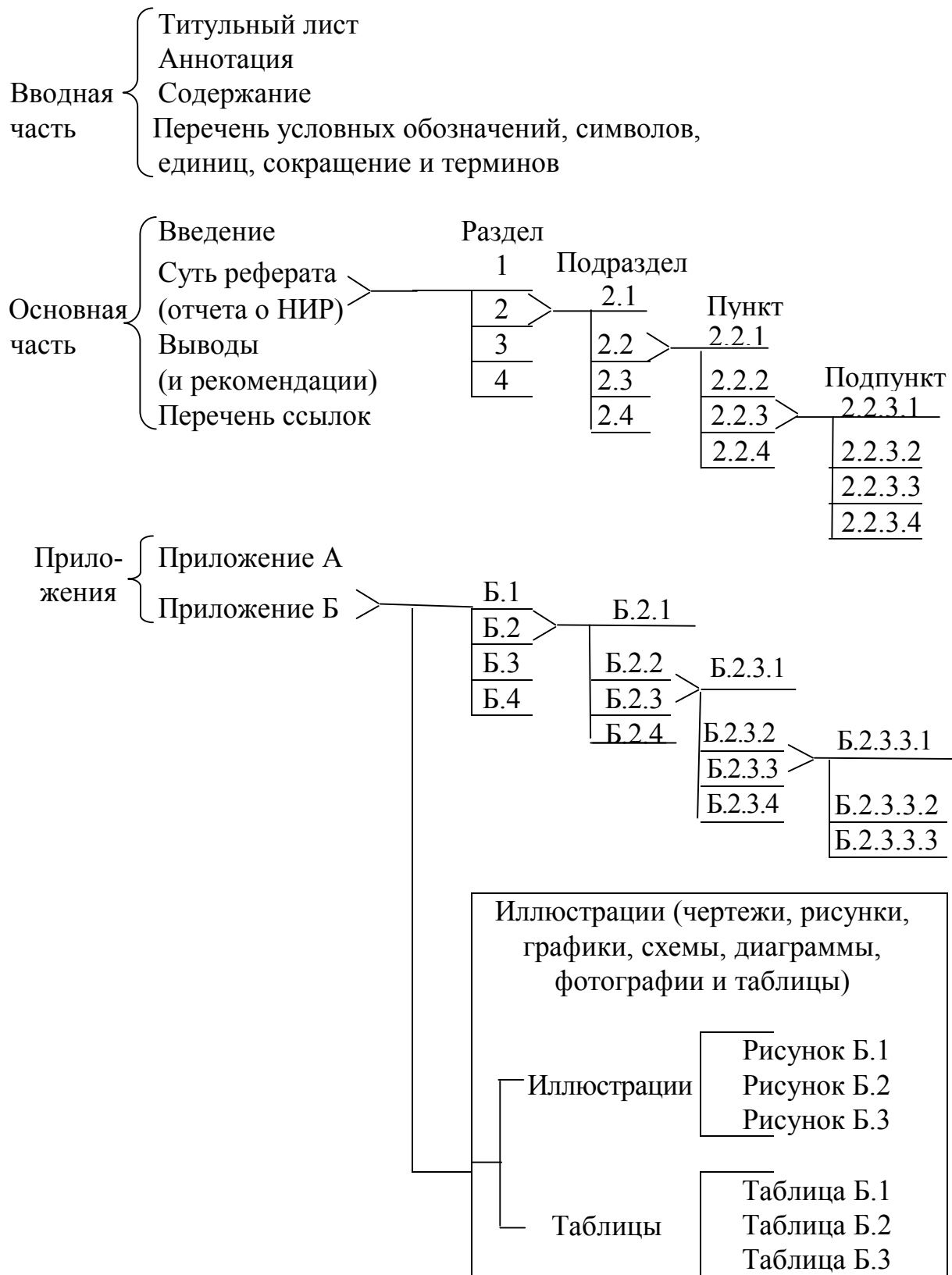
На занятиях обсуждаются примеры выполнения указанных выше требований для конкретных типов судов и марок топлив в порядке ответов на вопросы студентов или в порядке рассмотрения предлагаемых студентами вариантов принятых ими конкретных технических решений при выполнении НИР по индивидуальным темам.

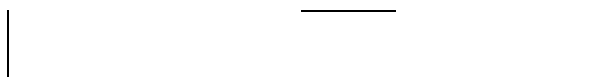
Продолжительность занятия – 3 часа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рабочая программа по дисциплине "Научно-исследовательская работа студентов" направление 6.1003 "Судовождение и энергетика судов". Специальность 7.100302 и 8.100302 "Эксплуатация судовых энергетических установок" / Сост. П.П. Борисенко. – СевНТУ, 2005. – 7 с.
2. Методические указания к выполнению дипломного проекта для студентов специальности 7.100302 "Эксплуатация судовых энергетических установок" для всех форм обучения /Сост. П.П. Борисенко, В.М. Бубенцов, И.А.Гусаков, В.И. Дайнеко, С.Н. Ефремов, В.И. Истомин, В.В. Капустин, В.Н. Литошенко, В.Г. Мазепов, А.И. Мальчиков, В.А. Очеретяный, И.А. Придатко, И.И. Рыбалов, А.Г. Торовец, К.Ю. Федоровский, В.Ф. Худяков, Н.В. Шерстнев; Под общей редакцией В.Н. Литошенко и К.Ю. Федоровского. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. – 33 с.
3. Разработка реферата (отчета о НИР). Методические указания по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» для студентов специальностей 7.100302 и 8.100302 «Эксплуатация судовых энергетических установок» дневной и заочной форм обучения /Сост. П.П. Борисенко. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. – 10 с.
4. ДСТУ 3008-95. Документация. Отчеты в сфере науки и техники. – К.: Госстандарт Украины, 1995. – 38 с.
5. Методические указания по технико-экономическому обоснованию дипломных проектов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" /Сост. И.М. Королькова. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002.– 15 с.
6. Техничко-економическая оценка эффективности мероприятий по устранению отказов СЭУ: методические указания к выполнению курсового и дипломного проектирования /Сост. П.П. Борисенко, В.И. Дайнеко. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2003. – 9 с.
7. РД 5.30.040-84. Обозначения условные графические в схемах судовых систем и систем энергетических установок.
8. Методические указания к практическим занятиям и расчетно-графической работе (контрольной работе №1) по дисциплине "Технология подготовки и использования рабочих сред". Решение практических задач выбора и использования топлив в судовых энергетических установках. Для студентов специальностей 7.100302 и 8.100302 "Эксплуатация судовых энергетических установок" дневной и заочной форм обучения /Сост. П.П. Борисенко. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 1999. - 60 с.
9. Методические указания к практическим занятиям и расчетно-графической работе (контрольной работе №2) по дисциплине "Технология подготовки и использования рабочих сред". Решение практических задач использования на судах топливных смесей. Для студентов специальностей 7.100302 и 8.100302 "Эксплуатация судовых энергетических установок" дневной и заочной форм

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Структурная схема реферата (отчета о НИР)





Заказ № _____ от « _____ » _____ 200 _____. Тираж _____ экз.

