

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.Д28 Малоотходные и ресурсосберегающие технологии**

Профиль	Проектирование, постройка и ремонт судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания
Институт	кораблестроения и инфраструктуры водного транспорта
Кафедра	Кафедра проектирования и технологии постройки судов
Специальность	26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		9
Лекции	17 Часы	17
Лабораторные работы	17 Часы	17
СРС	47 Часы	47
Экзамен	27 Часы	27

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д28	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	3

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Экзамен	Всего
1	Раздел 1 Термины и понятия в области ресурсосбережения					
1,1	Тема 1.1 Ресурсы и природопользование. Малоотходные и безотходные ресурсосберегающие технологии. Основные принципы создания безотходных технологий (ЛК, ЛР) .	1 Часы	1 Часы	2 Часы		4 Часы
1,2	Тема 1.2 Прямая и косвенная экономия ресурсов. Технологическая рациональность конструкций(ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
2	Раздел 2 Проблемы ресурсосбережения					
2,1	Тема 2.1 Проблемы экономии металла и топливно-энергетических ресурсов (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
2,2	Тема 2.2 Проблемы экономии металла и топливно-энергетических ресурсов (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
2,3	Тема 2.3 Модели технологических процессов по отходности производства.Управление ресурсосбережением и качеством (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
3	Раздел 3 Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в машиностроении.					
3,1	Тема 3.1 Оборот металла в машиностроении. Факторы, влияющие на формирование массы деталей и массы отходов (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
3,2	Тема 3.2 Металлозаменители и новые конструкционные материалы (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
3,3	Тема 3.3 Малоотходные технологии изготовления отливок и обработки деталей давлением(ЛК, ЛР) .	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
4	Раздел 4 Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в судостроении и судоремонте					
4,1	Тема 4.1 Выбор вариантов метода постройки судов. Технологичность корпусных конструкций. Ресурсосберегающие технологии при изготовлении деталей корпуса (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы

4,2	Тема 4.2 Ресурсосберегающие технологии в сборочно-сварочном производстве корпусных конструкций (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
4,3	Тема 4.3 Малоотходные технологии при формировании корпуса судна на стапеле. Ресурсосберегающие технологии достроечных видов производства и монтажа механического оборудования и трубопроводов(ЛК, ЛР) .	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
5	Раздел 5 Ресурсосберегающие технологии по утилизации судов и других отходов судоходства с учетом основных нормативно-правовых актов в области обеспечения безопасности.					
5,1	Тема 5.1 Основные этапы подготовки производства по утилизации судов и его нормативно-правовое обеспечение. Способы резки металла корпуса и надстройки(ЛК, ЛР) .	1 Часы	2 Часы	3 Часы		6 Часы
5,2	Тема 5.2 Принципиальный технологический процесс и основные этапы утилизации. Основные принципы разделки судна на утилизируемые элементы(ЛК, ЛР) .	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
5,3	Тема 5.3 Расчет погонажа резки корпуса. Техника безопасности выполнения работ и защита ОС при утилизации судов (ЛК, ЛР) .	2 Часы	1 Часы	3 Часы		6 Часы
6	Раздел 6 Разработка основных принципов по организации складирования и захоронения не утилизируемых отходов					
6,1	Тема 6.1 Основные требования к созданию и функционированию санкционированных полигонов для накопления или захоронения отходов (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы
6,2	Тема 6.2 Экономическая эффективность производств и полигонов по утилизации отходов (ЛК, ЛР).	1 Часы	1 Часы	3 Часы		5 Часы

4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.3.1 Основные категории и понятия инженерных знаний в профессиональной деятельности.	ОПК-2.У.1 Применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности.	ОПК-2.В.1 Навыками применения основ инженерных знаний в профессиональной деятельности.
2	Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.3.2 Методы и средства решения прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задач.	ОПК-2.У.2 Обеспечить решение прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задач.	ОПК-2.В.2 Практическими навыками решения прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задач.
3	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3.1 Методику создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды.	УК-8.У.1 Осуществлять создание и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды.	УК-8.В.1 Навыками создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды.
4	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3.2 Особенности обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.У.2 Анализировать устойчивое развитие общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.В.2 Навыками формирования устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

5.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стол рабочий (22 ед.); стул (33 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (761) Стол (2 ед.); Парты (41 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (768) Стол аудиторный (35 ед.); стул (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (771) Стол рабочий (25 ед.); стул (32 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (773))	761,768,771,773
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	763

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

5.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш. и сред. проф. образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. - Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Бурмистров, Е.Г.; Механизация и автоматизация судостроительно-судоремонтного производства (МАССП); лабор. практикум: метод. указания для студ. спец. 1401; Бурмистров, Е.Г.-Н.Новгород, ВГАВТ; <null> ;	2 000	Текст	56
3	Кулик, Ю.Г.; Малоотходные и ресурсосберегающие технологии; конспект лекций в ключевых словах и понятиях для студ. по спец. 3302; Кулик, Ю.Г.-Н.Новгород, ВГАВТ; <null> ;	2 004	Текст	89
4	Горбунов, Ю.В.; Технология утилизации судов и других отходов судоходства; конспект лекций для студ. очн. формы обучения спец. 280202; Горбунов, Ю.В. Зяблов, О.К.-Н.Новгород, ВГАВТ; <null> ;	2 006	Текст	95
5	Бурмистров, Е.Г.; Технологичность природоохранных аппаратов; практикум для студ. подготовки 280700.62; Бурмистров, Е.Г. Михеева, Т.А.-Н.Новгород, ВГУВТ; <null> ;	2 016	Текст	50
6	Кулик, Ю.Г.; Малоотходные и ресурсосберегающие технологии; конспект лекций в ключевых словах и понятиях для студ. по спец. 3302; Кулик, Ю.Г.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 004	Электронный ресурс	0
7	Курников, А.С.; Решение экологических и энергетических проблем на водном транспорте и предприятиях речного флота; монография; Курников, А.С. Мизгирев, Д.С. Михеева, Т.А.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
8	Бурмистров, Е.Г.; Технологичность природоохранных аппаратов; практикум для студ. подготовки 280700.62; Бурмистров, Е.Г. Михеева, Т.А.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 016	Электронный ресурс	0

9	Горбунов, Ю.В.;Технология утилизации судов и других отходов судоходства;конспект лекций для студ.очн.формы обучения спец.280202;Горбунов, Ю.В.Зяблов, О.К.-Н.Новгород,<null>; <null>;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 006	Электронный ресурс	0
10	Михеева, Т.А.;Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в судостроении и судоремонте;учеб.пособие для студ.,обучающ.по направл.подготовки 20.03.01;Михеева, Т.А.-Н.Новгород,<null>; <null>;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0
11	Михеева, Т.А.;Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в судостроении и судоремонте;учеб.пособие для студ.подготовки 20.03.01;Михеева, Т.А.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null>;	2 018	Текст	50
12	Михеева, Т.А.;Расчетно-графическая работа по дисциплине: Технология утилизации судов и других отходов судоходства;метод.указания для студ.подготовки 20.03.01;Михеева, Т.А.-Н.Новгород,<null>; <null>;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 019	Электронный ресурс	0
13	Михеева, Т.А.;Расчетно-графическая работа по дисциплине: Технология утилизации судов и других отходов судоходства;метод.указания для студ.подготовки 20.03.01;Михеева, Т.А.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null>;	2 019	Текст	50
14	Бурмистров, Е.Г.;Научные основы разделки судов на лом;монография;Бурмистров, Е.Г.Михеева, Т.А.Роннов, Е.П.Студнев, С.В.-Н.Новгород,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/176843#1 (дата обращения: 05.10.2022) ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 021	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

5.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbds.gks.ru/

5.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

6. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2		1,1.1.1.2.2.2.1,2.2.2.3	Текущий контроль	Тест	а) тестирование проводится в часы аудиторных занятий в течение 20 мин. с целью проверки степени усвоения обучающимися материала дисциплины; б) проводится по специально разработанной карте тестового контроля ; в) тест содержит 10 тестовых заданий и 3-и возможных вариантов ответа, лишь один из которых верный. Матрица с вариантами правильных ответов находится у преподавателя	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
2	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2, ОПК-2.В.2, УК-8.3.1,УК-8.У.1,УК-8.В.1,УК-8.3.2,УК-8.У.2,УК-8.В.2		1,1.1.1.1.2.2.2.1,2.2.2.3,3.1.3.2	Текущий контроль	Круглый стол	Проводится в течении 90 мин по вопросам к круглому столу. Вопросов 12 шт. По каждому вопросу выступает один студент в течение 5 минут, затем вопрос обсуждается в течение 4 минут группой.	Дан неполный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи

6	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2, ОПК-2.В.2, УК-8.3.1,У К-8.У.1,УК- 8.В.1,УК-8. 3.2,УК-8.У. 2,УК-8.В.2		Промежуточная аттестация	Экзамен	Экзамен проводится согласно расписанию сессии. Предусмотрено поведение предэкзаменационной консультации согласно расписания сессии. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Всего билетов 15. Каждый билет содержит 2 вопроса из перечня, содержащего 30 вопросов по дисциплине. На подготовку к ответу каждому обучающемуся отводится не менее 45 мин. На устный ответ по вопросам билета отводится не более 15 мин. После ответа могут задаваться 1-2 уточняющих или дополнительных вопроса из того же перечня.	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию
7	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2, ОПК-2.В.2, УК-8.3.1,У К-8.У.1,УК- 8.В.1,УК-8. 3.2,УК-8.У. 2,УК-8.В.2		Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Тестовые задание для итогового тестирования. Используются в ходе внутреннего контроля и внешней процедуры государственной аккредитации для диагностической работы при формировании аккредитационного показателя «Доля обучающихся, выполнивших 70% и более заданий диагностической работы, сформированной из фонда оценочных средств организации, осуществляющей образовательную деятельность, по соответствующей образовательной программе высшего образования	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

7. Разработчики:

Доцент

Кафедра проектирования и
технологии постройки судов

Михеева Т. А.

(ученая степень)

(занимаемая должность)

(место работы)

(ФИО)

Тест

Контролируемые компетенции:

ОПК-2 (Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи);

УК-8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов)

1. К нетрадиционным источникам электроэнергии относится:

- А) ТЭС;
- Б) ГЭС;
- В) Энергия ветра.

2. Какие природные ресурсы относятся к исчерпаемым и невозобновимым?

- А) Нефть;
- Б) Солнечная энергия;
- В) Ветер.

3. Вид природопользования, при котором возможно внедрение малоотходных и безотходных технологий производства:

- А) Рациональное природопользование;
- Б) Нерациональное природопользование;
- В) Специальное природопользование.

4. Основные направления рационального природопользования:

- А) Проведение учета видового разнообразия животных и растений;
- Б) Сохранение устойчивости природных сообществ;
- В) Проведение экономических оценок и стимулов в воспроизводстве природной среды.

5. Какая энергетика является наиболее распространенной в России в настоящее время:

- А) Гидроэнергетика;
- Б) Атомная энергетика;
- В) Геотермальная энергетика.

6. Показатель качества окружающей среды, определяющий максимально допустимое содержание вредного вещества, которое на

протяжении длительного времени не оказывает отрицательного влияния на здоровье организма и его потомства:

- А) Государственный стандарт;
- Б) ПДК
- В) Ориентировочно безопасный уровень воздействия.

7. Название малоотходного процесса, при котором использованная в производстве вода очищается, охлаждается и снова пускается на производственные нужды:

- А) Обратное водоснабжение;
- Б) Экономичное водоснабжение;
- В) Оптимальное водоснабжение.

8. Основой безотходных производств является:

- А) Использование вторичного сырья (или изделий из него);
- Б) Комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов;
- В) Неиспользованная часть сырья.

9. Что в большей степени отражает понятие "ресурсосберегающие технологии"?

- А) Строго фиксированная оплата труда;
- Б) Минимальные затраты труда и энергии;
- В) Использование новых технологических разработок.

10. Какой из перечисленных ниже источников вносит наибольший вклад в антропогенное повышение в атмосфере концентрации углекислого газа?

- А) Автотранспорт;
- Б) Извержение вулканов
- В) Котельные жилых домов.

Круглый стол 1.

Тема круглого стола № 1 «Применение малоотходных и ресурсосберегающих технологий в современном судостроительном производстве»

2 часа.

Цель: обеспечить сформированность компетенции

Контролируемые компетенции:

ОПК-2 (Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи);

УК-8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов)

Вопросы для круглого стола:

1. Основные показатели ресурсосбережения в современном судостроительном производстве
2. Основные критерии выбора рационального и экологически безопасного метода постройки судов
3. Основные показатели экологической безопасности в судостроительном производстве и способы их достижения
4. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии при изготовлении корпусных конструкций
5. Способы повышения технологичности деталей корпуса на различных этапах их проектирования
6. Пути повышения технологичности формы корпуса судна при его постройке на судостроительном предприятии.
7. Ресурсосберегающие технологии при изготовлении деталей корпуса судна
8. Малоотходные технологии сборочно-сварочного производства на судостроительном предприятии
9. Ресурсосберегающие технологии, применяющиеся при достройке судов в судостроительном производстве
10. Основные преимущества и особенности модульной обстройки и отделки судовых помещений
11. Ресурсосберегающие технологии монтажа механического оборудования и трубопроводов в судостроительном производстве

Круглый стол 2.

Тема круглого стола № 2 «Проблема повышения техносферной безопасности отечественного судостроительного и судоремонтного производства»

2 часа.

Цель: обеспечить сформированность компетенции

Контролируемые компетенции:

ОПК-2 (Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи);

УК-8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов)

Вопросы для круглого стола:

1. Основные способы повышения техносферной безопасности судостроительного производства
2. Примеры кооперирования разных видов производств с целью максимального использования отходов в качестве вторичных ресурсов
3. Способы учета ущерба в случае чрезвычайных ситуаций при оценке показателей эффективности судостроительного и судоремонтного производства.
4. Модели технологических процессов по отходности производства.
5. Незамкнутые технологические процессы в судостроительном и судоремонтном производстве. Примеры.
6. Замкнутые технологические процессы, существующие в судостроительном и судоремонтном производстве. Примеры.
7. Особенность изолированных технологических процессов. Примеры.
8. Управление ресурсосбережением, техносферной безопасностью и качеством продукции судостроения
9. Основные направления научных исследований в области ресурсосбережения, позволяющие снизить материалоемкость и экологическую опасность продукции судостроения
10. Пути решения задач рационального использования производственных ресурсов на предприятиях судостроения
11. Основные принципы системы управления качеством продукции на

судостроительных предприятиях

12. Способы повышения экологической безопасности производства на зарубежных судостроительных предприятиях

13. Пути утилизации оборудования и систем судна.

14. Утилизация неметаллических составляющих судна

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЁТНОГО МАТЕРИАЛА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

9-й семестр (очное обучение); 5-й курс (заочное обучение)

Контролируемые компетенции:

ОПК-2 (Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи);

УК-8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов)

Лабораторные работы выполняются с использованием методического пособия:

Бурмистров, Е.Г.; Технологичность природоохранных аппаратов; практикум для выполнения работ по дисциплине «Малоотходные и ресурсосберегающие технологии» для студентов очного и заочного обучения по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность; Бурмистров, Е.Г. Михеева, Т.А. Н. Новгород, 2015г., Изд-во ВГУВТ; <http://94.100.87.24:8080/marcswb/2>, которое является неотъемлемой частью Рабочей программы дисциплины и в достаточном количестве экземпляров имеется в библиотеке ВГУВТ.

Михеева, Т.А.; Технология утилизации судов и других отходов судоходства: метод. указ. для выполнения расчётно-графических работ для обучающихся по очной и заочной формам по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» / сост. – Т.А. Михеева. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2018. – 46 с.

Лабораторные работы №1 - 17 выполняются самостоятельно по индивидуальным вариантам заданий. Индивидуальные варианты заданий для выполнения Лабораторных работ №№1 - 17 приведены в пособиях или выдаются преподавателем.

Лабораторные работы оформляются в соответствии с планом-содержанием соответствующей работы и представляются для проверки преподавателю дисциплины. В конце семестра все Лабораторные работы брошюруются обучающимся под общим титульным листом в единый Отчёт, который сдаётся преподавателю.

Лабораторная работа № 1

1 час

Определение основных показателей ресурсосбережения

Ресурсосбережение - это деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов.

Основными задачами ресурсосбережения являются (ГОСТ 52106-2003):

- сбережение топлива и энергии (в том числе электрической энергии и тепловой, включая энергию пара, воды, сжатого воздуха, кислорода);
- рациональное использование и экономия материальных ресурсов;
- максимальное сохранение природных ресурсов;
- сохранение равновесия между развитием производств и потреблением вторичных материальных ресурсов с сохранением устойчивости окружающей техногенной среды;
- совершенствование систем управления качеством производства продукции, ее реализации и потребления, оказания услуг;
- обеспечение экономически эффективного и безопасного использования вторичных материальных ресурсов.

Показатели ресурсосбережения направлены на обеспечение технического уровня и экономию ресурсов при проектировании изделий и производстве продукции в технологическом цикле.

Показатели ресурсосбережения подразделяют на четыре квалификационные группы (ГОСТ 30167-2014):

- ресурсосодержание;
- ресурсоемкость;
- ресурсоэкономичность;
- утилизируемость отходов производства и изделий после использования, снятия их с эксплуатации.

Ресурсосодержание продукции, процессов, работ и услуг это совокупность системно-структурных свойств, характеризующих состав и содержание сосредоточенных в продукции, работах и услугах ресурсов определенного вида при данном уровне развития общества.

К основным показателям **ресурсосодержания** в составе конструктивных показателей назначения изделия, продукции относят: массу, удельную массу, габаритные размеры, объем.

Ресурсоемкость процессов, продукции, работ и услуг это совокупность структурно-технических свойств, определяющих возможность изготовления

продукции, ремонта и утилизации, а также выполнения работ и оказания услуг с установленными затратами и потерями ресурсов в технологических циклах.

Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения.

К основным показателям **ресурсоемкости** (по технологичности) материала, изделия, продукции в составе показателей конструкции и ресурсосбережения относят технологический выход годных изделий, коэффициенты применяемости материала, использования материала, удельные производственные материалоемкость и энергоемкость.

Минимальную номенклатуру устанавливаемых в нормативной документации показателей выбирают исходя из особенностей изготовления конкретной продукции.

Ресурсоэкономичность продукции, работ и услуг это совокупность эксплуатационных свойств, характеризующих техническое совершенство продукции, а также работ и услуг по степени расходования и использования различных ресурсов с достижением определенного полезного эффекта в заданных условиях функционирования. Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения.

К основным показателям **ресурсоэкономичности** при эксплуатации изделия, продукции относят удельный расход энергии, номинальную потребляемую мощность, КПД (для отдельных изделий), срок службы, срок сохраняемости (в особенности для лекарственных средств, материалов и пищевых продуктов).

Утилизация – это виды работ по обеспечению ресурсосбережения (с учетом требований экологии и безопасности), при которых осуществляются с заданной интенсивностью переработка и/или вторичное использование отслуживших установленный срок и/или отбракованных изделий, материалов, упаковки и т. п., а также технологических отходов и вторичных материалов.

Утилизации подвергают также изделия, пришедшие в негодность в результате нарушений по различным причинам условий их функционирования.

К основным показателям утилизируемости изделий, ставшими отходами по истечении срока службы, срока эксплуатации, срока сохраняемости, как правило, относят: возможность утилизации, уровень утилизируемости, утилизационную способность, продолжительность процесса утилизации.

Рекомендуемая номенклатура показателей, установленных по показателям ресурсосбережения, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Рекомендуемая номенклатура показателей ресурсосбережения

Общее наименование группы показателей	Показатель
Показатели ресурсосодержания вещества, материала, изделия, продукции	1 Масса вещества, материала, изделия, продукции

	2 Масса сухого изделия 3 Масса драгоценных материалов (металлов) в изделии 4 Масса металла в изделии 5 Масса цветных металлов в изделии 6 Удельная масса вещества, материала, изделия, продукции (удельная масса сухого изделия) 7 Удельная масса драгоценных материалов (металлов) в изделии 8 Удельная масса металла в изделии 9 Габаритные размеры изделия 10 Объем вещества, материала; объем изделия, продукции (без упаковки) по габаритным размерам
Показатели ресурсоемкости (по технологичности) вещества, материала, изделия, продукции	11 Расход сырья, материалов при изготовлении изделия, продукции 12 Материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции 13 Удельная производственная материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции 14 Расход энергоресурсов при изготовлении вещества, материала, изделия, продукции 15 Энергоемкость вещества, материала, изделия, продукции 16 Удельная производственная энергоемкость вещества, материала, изделия, продукции 17 Доля технологических отходов сырья, материала 18 Доля технологических потерь сырья, материалов 19 Коэффициент применяемости драгоценных материалов (металлов) 20 Коэффициент использования драгоценных материалов (металлов) 21 Коэффициент использования основных материалов 22 Технологический выход годных изделий (для серийно выпускаемых) 23 Полнота (степень) утилизируемости вещества, материала, изделия, продукции (полная, частичная, нулевая) 24 Ресурсоемкость утилизации вещества, материала, продукции, изделия 25 Техническая возможность утилизации вещества, материала, изделия, продукции (да, нет)

Показатели ресурсоэкономичности вещества, материала, изделия, продукции	26 Расход энергоресурсов при эксплуатации изделия, продукции 27 Удельный расход энергоресурсов при использовании вещества, материала, продукции, при эксплуатации изделия (удельная эксплуатационная энергоэкономичность) 28 Номинальная потребляемая мощность изделия 29 КПД изделия 30 Номинальная частота 31 Номинальное напряжение 32 Номинальный коэффициент мощности 33 Номинальный ток 34 Давление перегретого пара 35 Коэффициент избытка воздуха сжигаемой газовой смеси 36 Давление газа перед горелками 37 Холодильный коэффициент 38 Расход материала на эксплуатацию изделия (на запчасти) 39 Средний срок сохраняемости (показатель, время, коэффициент) вещества, материала, изделия, продукции 40 Интенсивность утилизации вещества, материала, изделия, продукции (в естественных или искусственных условиях) 41 Ресурсоэкономичность утилизации вещества, материала, изделия, продукции 42 Экономическая возможность утилизации вещества, материала, изделия, продукции
Показатели утилизируемости вещества, материала, изделия, продукции, а также отходов производства и потребления	43 Утилизируемость конструкции (изделия), материала (состава), а также отходов производства и потребления 44 Утилизационная пригодность объектов, а также отходов производства и потребления 45 Техничко-экономическая возможность утилизации вещества, материала, изделия, продукции, а также отходов производства и потребления 46 Продолжительность (скорость) утилизации объектов, отходов 47 Утилизационная способность объектов, отходов 48 Уровень утилизируемости (объекта)

	49 Ресурсоемкость утилизации вещества, материала, изделия, продукции 50 Ресурсоэкономичность утилизации вещества, материала, изделия, продукции, а также отходов производства и потребления
--	--

Студент выбирает объект исследования и определяет основные показатели ресурсосбережения для данного объекта исследования в виде таблицы 2.

Таблица 2

Основные показатели ресурсосбережения для _____

Общее наименование группы	Показатель	Числовое значение показателей

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 2

1 час

Энергетический ресурс

Энергетический ресурс (далее ЭР) – это носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

По способам использования первичные энергетические ресурсы подразделяют на топливные и не топливные. По признаку сохранения запасов – на возобновляемые и невозобновляемые.

К топливным ЭР относятся такие энергоресурсы, которые выделяют энергию при их сжигании (уголь, нефть, природный газ, сланцы, торф, древесина). К не топливным энергоресурсам относится энергия рек, приливов и отливов, ветра, геотермальное тепло, солнечная энергия.

Возобновляемыми энергоресурсами считаются энергия рек, приливов и отливов, ветра, солнечная энергия, древесное топливо, торф (последнее единственное возобновляемое в природе органическое топливо). Остальные виды энергоресурсов относятся к невозобновляемым.

Количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 1 кг твердого или жидкого топлива или 1 м³ газообразного топлива, называют *теплотой сгорания топлива или теплотворной способностью топлива*.

Удельная теплота сгорания для различных видов топлива:

- сырая нефть – 43 000 кДж/кг (10260 ккал/кг);
- природный газ – 35 000–37 000 кДж/м³ (8 350–8 830 ккал/м³);

- каменный уголь – 25 000–28 000 кДж/кг (5 970–6680 ккал/кг);
- бурый уголь – 12 000–15 000 кДж/кг (2860–3560 ккал/кг);
- сланцы – 10 000–12 000 кДж/кг (2390–2860 ккал/кг);
- торф – 6000–10 000 кДж/кг (1430–2400 ккал/кг);
- мазут – 38 000–40 000 кДж/кг;
- бензин – 45 000 кДж/кг;
- газовый конденсат – 35 000 кДж/кг.

Для сопоставления энергетической ценности различных видов топлива и их суммарного учета введено понятие условного топлива.

Условное топливо – это условно-натуральная единица измерения количества топлива, применяемая для соизмерения топлива разных видов с помощью калорийного коэффициента, равного отношению теплосодержания 1 кг топлива данного вида к теплосодержанию 1 кг условного топлива (7000 ккал/кг или 29300 кДж/кг). Зная теплотворную способность любого вида топлива, можно определить его эквивалент в условном топливе.

Перерасчет натурального топлива на условное проводят по формуле:

$$V_u = V_n \cdot Q_n / 29300, \quad (1)$$

где V_u - количество условного топлива, кг;

V_n - количество натурального топлива, кг;

Q_n - средняя теплота сгорания натурального топлива, кДж/кг.

Введение понятия условного топлива позволяет, например, сопоставить энергетические затраты двух различных регионов страны, не уточняя какое количество тех или иных конкретных видов топлива сжигается в этих регионах.

Этот способ применим и для перевода тепловой и электрической энергии в условное топливо. Экономия энергии также удобно представлять в тоннах условного топлива (т у.т.).

Студентам предлагается произвести перерасчет заданного топлива (таблица 1) в единицы условного топлива.

Таблица 1

Варианты расхода топлива и его теплота сгорания

Топливо	Потребление	Теплота сгорания
Бурый уголь	3 т	7 500 кДж/кг
Природный газ	2 тыс. м ³	41 800 кДж/ м ³
Торф	6 т	2 900 ккал/кг
Каменный уголь	4 т	27 МДж/кг
Бурый уголь	7 т	3 100 ккал/кг в
Дизельное топливо	9 т	10 200 ккал/кг
Древесный уголь	3 т	31,5 МДж/кг
Горючий сланец	5 т	9 800 кДж/кг
Дрова	8 т	2 400 ккал/кг
Антрацит	5 т	31 200 кДж

Показатель энергоэффективности – это абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами.

Студенту предлагается, зная расход условного топлива на технологические нужды производства, оценить затраты при использовании различных видов топлива и выбрать наиболее экономичный. В качестве примера рассмотрена технология получения воздушной строительной извести. Удельный расход условного топлива при использовании различных типов тепловых агрегатов в производстве воздушной извести с содержанием 80 % активных CaO+MgO представлен в таблице 2, определить удельный расход применяемого топлива и оценить, как использование этого топлива скажется на себестоимости продукции.

Таблица 2

Удельный расход топлива при производстве извести с содержанием 80 % активных CaO+MgO

Тип теплового агрегата	Удельный расход условного топлива, кг/кг	Вид топлива	Удельный расход топлива, кг(м ³)/единицу продукции (т, кг и т.д.)	Стоимость энергозатрат на единицу продукции
Шахтная пересыпная печь (работающая на угле)	0,148	Каменный уголь		
Шахтные печи, работающие на природном газе	0,158	природный газ		
Вращающиеся печи, работающие по сухому способу (короткие и длинные)	0,21-0,245	природный газ		
Вращающиеся печи, работающие по мокрому способу	0,28	природный газ		

Задание по расходам энергоресурсов выдается студентам по вариантам исходя из последней цифры зачетной книжки.

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 3

1 час

Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий

В осветительных установках ежегодно расходуется в среднем около 13–14% производимой электроэнергии, поэтому более эффективное ее расходование – это масштабная и значимая задача. При этом экономия электрической энергии в светотехнических установках не должна

достигаться за счет отключения части осветительных приборов или отказа от искусственного освещения при недостаточной освещенности; необходимо безукоризненно соблюдать требования норм освещенности.

Экономия электрической энергии и затрат может быть получена за счет:

- совершенствования систем освещения;
- использования эффективных источников света;
- правильного выбора и рационального размещения светильников
- применения новых осветительных приборов и устройств;
- организации эффективного управления освещением и его автоматизации;
- рационального построения осветительных сетей;
- введения планомерной и качественной эксплуатации осветительных установок

В дальнейшем рассмотрена методика расчета эффективности мероприятия по замене ламп накаливания на компактные люминесцентные или светодиодные лампы и установки датчиков движения.

1. Расчетное потребление электроэнергии на освещение помещений с временным пребыванием людей составляет, кВтч:

$$W_{л.н} = N \cdot P_{л.н} \cdot \tau \cdot z \cdot 10^{-3} \quad (1)$$

где N – количество ламп накаливания в местах с временным пребыванием людей, шт.;

$P_{л.н}$ – мощность лампы накаливания, Вт;

τ – время работы системы освещения, ч;

z – число рабочих дней в году.

Установка датчиков движения и присутствия позволит сократить число часов работы системы освещения до 1-2 часов. Замена ламп накаливания на компактные люминесцентные или светодиодные лампы (с сохранением одинакового светового потока) позволит снизить использование электроэнергии на работу осветительных установок.

2. Расход электроэнергии на освещение мест с временным пребыванием людей после внедрения системы автоматического регулирования и замены ламп составит, кВт · ч:

$$W_{к.л.л} = N \cdot P_{к.л.л} \cdot \tau_a \cdot z \cdot 10^{-3}, \quad (2)$$

где $P_{к.л.л}$ – мощность компактной люминесцентной или светодиодной лампы, Вт;

τ_a – время работы системы освещения после установки датчиков движения и присутствия, ч.

3. Экономия электроэнергии при внедрении мероприятий будет равна, кВт · ч:

$$\Delta W = W_{л.н} - W_{к.л.л}, \quad (3)$$

где $W_{л.н}$ – годовой расход электроэнергии при использовании ламп накаливания, кВтч;

$W_{к.л.л}$ – годовой расход электроэнергии после внедрения системы автоматического регулирования и замены ламп, кВт · ч.

4. Годовая экономия в денежном выражении составит, тыс. руб.:
 $\Delta \mathcal{E} = \Delta W \cdot T_{\text{э.э}}$ (4),
где $T_{\text{э.э}}$ – тариф на электрическую энергию руб./кВт · ч.

Задание: Определить энергоэффективность от замены ламп накаливания на компактные люминесцентные или светодиодные лампы и установки датчиков движения. В помещении временного пребывания людей установлено 20 ламп накаливания единичной мощностью 70 Вт.

Система освещения в помещениях работает в течение всего рабочего дня, который составляет 9 часов. Тариф на электрическую энергию $T = 5,39$ руб./кВт·ч. Число рабочих дней учреждения в году – 247 дней

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 4

1 час

Ресурсоемкость производства продукции предприятия

Цель занятия: освоить определение показателя ресурсоемкости продукции предприятия, расчет общего и частных показателей ресурсоемкости.

Обобщающим показателем уровня ресурсопотребления при производстве продукции судостроения является ее ресурсоемкость

$R_{\text{ем}} = R / \text{ВП}$ или $R_{\text{ем}} = R / \text{ВДС}$ или $R_{\text{ем}} = R / \text{ВД}$,

где R – величина ресурсного потенциала, руб.

ВДС – валовая добавленная стоимость, руб.

ВД – валовой доход, руб.

Ресурсоемкость продукции есть совокупность структурно-технических свойств, определяющих возможность производства продукции с установленными затратами и потерями ресурсов в технологических циклах.

Задача 1

Вычислите показатели экономической эффективности работы предприятия по следующим данным:

- прибыль (П) составила 1000 тыс. руб.;
- производственная себестоимость (ПС) – 2750 тыс. руб.;
- затраты труда (ЗТ) – 3300 чел-час.;
- среднегодовая стоимость основных производственных фондов (ОПФ) – 8920 тыс. руб.;
- материальные затраты (МЗ) – 1650 тыс. руб.

Решение

1. Рентабельность производства:

$$R = П / ПС \times 100\% = 1000 / 2750 \times 100\% = 36\%$$

То есть, на 1 руб. материальных и трудовых затрат после их возмещения получено 36 коп. прибыли.

2. Производительность труда:

$$ПТ = ПС / ЗТ = 2750 / 3300 = 833 \text{ руб} / \text{чел} - \text{час}$$

То есть, за 1 чел-час объем производства продукции составляет 833 руб.

3. Фондоотдача:

$$\text{ФО} = \text{ПС} / \text{ОПФ} = 2750 / 8920 = 0,308$$

То есть, на 1 руб. среднегодовой стоимости ОПФ приходится 0,308 руб. валовой продукции (по себестоимости).

4. Материалоотдача:

$$\text{МО} = \text{ПС} / \text{МЗ} = 2750 / 1650 = 1,66$$

То есть, на 1 рубль материальных затрат приходится 1,66 руб. валовой продукции (по себестоимости).

Задача 2

Вычислите по вышеприведенным данным частные показатели ресурсоемкости производства продукции предприятия.

Решение

1. Трудоемкость:

$$\text{T}_{\text{ем}} = \text{ЗТ} / \text{ПС} = 3300 / 2750 = 1,2 \text{ чел-час} / \text{тыс. руб.}$$

То есть, на изготовление валовой продукции на сумму 1 тыс. руб. расходуется 1,2 чел-часа.

2. Фондоемкость:

$$\text{Ф}_{\text{ем}} = \text{ОПФ} / \text{ПС} = 8920 / 2750 = 3,2$$

То есть, на 1 руб. валовой продукции приходится 3,2 руб.

3. Материалоемкость:

$$\text{М}_{\text{ем}} = \text{МЗ} / \text{ПС} = 1650 / 2750 = 0,6$$

То есть, на 1 руб. валовой продукции приходится 60 коп. материальных затрат, или в структуре производственной себестоимости 60% составляют материальные затраты.

Задача 3

Определить частные показатели ресурсоемкости производства продукции предприятия по следующим данным: прибыль (П) составила 5500 тыс. руб.; производственная себестоимость (ПС) – 6520 тыс. руб.; затраты труда (ЗТ) – 5100 чел-час.; среднегодовая стоимость основных производственных фондов (ОПФ) – 12200 тыс. руб.; материальные затраты (МЗ) – 2540 тыс. руб.

Задача 4

На базовом предприятии материалоемкость продукции составляет 0,5 руб./руб. При этом на передовом предприятии аналогичный показатель составляет 0,45 руб./руб. Определить во сколько раз необходимо снизить материальные затраты на базовом предприятии, чтобы достигнуть уровня ресурсоемкости передового при условии, что производственная себестоимость на передовом предприятии на 20% ниже.

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 5

1 час

Методика расчёта срока истощения невозобновимых ресурсов

Цель занятия: ознакомиться с методикой подсчёта времени истощения природного ресурса

Теоретические положения:

Ресурсы могут быть классифицированы как неисчерпаемые, возобновимые и невозобновимые. Неисчерпаемые ресурсы, такие как солнечная энергия, действительно воспринимаются вечными с точки зрения истории человечества.

Возобновимые ресурсы в нормальных условиях восстанавливаются в результате природных процессов. Примерами могут служить в лесах, дикие животные, пресные воды поверхностных водотоков и озёр, плодородные почвы и др.

Невозобновимые, или истощаемые, ресурсы существуют в ограниченных количествах (запасах) в различных частях земной коры. Примерами являются нефть, уголь, медь, алюминий и др. Они могут быть истощены как потому, что не восполняются в результате природных процессов (медь и алюминий), так и потому, что их запасы восполняются медленнее, чем происходит их потребление (нефть, уголь). Невозобновимые ресурсы считаются экономически истощёнными, когда выработаны 80 % их оценённых запасов. По достижении этого предела разведка, добыча и переработка остающихся запасов обходится дороже рыночной цены.

Формула суммы членов ряда геометрической прогрессии:

$$Q = \frac{((1 + TP/100)^t - 1) \cdot q}{TP/100}, \quad (1),$$

Q – запас ресурсов;

q – годовая добыча ресурса;

TP – прирост потребления

$$t = \frac{\ln(\frac{Q \cdot TP}{q \cdot 100} + 1)}{\ln(1 + \frac{TP}{100})}. \quad (2)$$

Задание для самостоятельного решения

Оцените срок истощения природного ресурса, если потребление ресурса в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью прироста ежегодного потребления (табл. 1). Для решения задачи по открытым источникам информации установить уровень добычи ресурса в текущем году, а также разведанные запасы ресурса, заполнить табл. 1. Дать

письменную характеристику каждого ресурса по своему варианту (табл. 2): общее описание, добыча, мировой рынок.

Таблица 1

Разведанные запасы и уровень добычи природных ресурсов

№ ресурса	Ресурс	Единицы измерения	Разведанные запасы ресурса	Годовая добыча ресурса	Прирост потребления ресурса
1	Уголь	Млрд тонн			0,18
2	Нефть	Млрд баррелей			0,11
3	Природный газ	Трлн м ³			0,12
4	Железная руда	Млрд тонн			0,02
5	Бокситы	Млрд тонн			0,002
6	Медные руды	Млн тонн			0,001
7	Золотоносные руды	Тыс. тонн			0,015

Таблица 2

Варианты задания

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ресурсов	1, 2, 3	4, 5, 6	7, 1, 2	3, 4, 5	6, 7, 1	2, 3, 4	5, 6, 7	1, 3, 5	7, 2, 4	6, 1, 3

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 6

1 час

«Расчет и обоснование эффективности внедрения малоотходных энергосберегающих, экологически чистых технологий производства»

ЗАДАНИЕ 1.

Изучив теоретические сведения, привести и обосновать примеры экологически чистых технологий в судостроительном производстве. Не менее 6 примеров.

ЗАДАНИЕ 2.

Решить задачи:

Задача 1. Выполнить расчет класса опасности отхода. Условия протокола оформить в тетрадь. Отчет оформить в виде таблицы с данными (таблица 1).

Протокол расчета класса опасности отхода

Наименование отхода: Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства
Код отхода по ФККО: 4 71 101 01 52 1

Расчет класса опасности отхода выполняется в соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденными приказом МПР России от 15 июня 2001 г. № 511.

Таблица 1

Компоненты отхода

Компонент	C_i (мг/кг)	W_i (мг/кг)	K_i
Стекло С 90-1 (по диоксиду кремния)	92300	39,811	
Стекло С 93-1 (по диоксиду кремния)	26600	39,811	
Алюминий	11900	39,811	
Латунь (сплав меди и цинка - по цинку)	2400	1,000	
Никель	1500	1,000	
Вольфрам	300	1,000	
Мастика	10000	39,811	
Гетинакс	2300	39,811	
Ртуть	200	1,000	
Люминофор КТЦ626-1 (по иттрию)	21800	39,811	

Методические рекомендации

Показатель K_i степени опасности компонента отхода для ОПС рассчитывается по формуле (1):

$$K_i = C_i / W_i, \quad (1)$$

где C_i — концентрация i -того компонента в опасном отходе (мг/кг отхода);
 W_i — коэффициент степени опасности i -того компонента опасного отхода — условный показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения, которого он не оказывает негативных воздействий на ОПС. Размерность коэффициента степени опасности для ОПС условно принимается как мг/кг.

Задача 2. Вариант выбрать согласно списку журнала!

Оформить расчеты в таблице.

1) Определить коэффициент использования сырья (ресурсов) K_i , если масса продукции равна m_p , масса используемого сырья равна m_c , коэффициент энергоемкости равен K_3 .

Таблица 2

Расчетные данные

№ варианта	M_p , кг	M_c , кг	K_3
1.	13500	15000	0,01
2.	1140	1200	0,02
3.	12000	11800	0,03
4.	1480	2000	0,07
5.	14500	15000	0,09

6.	1250	1400	0,01
7.	13500	14000	0,08
8.	12400	15500	0,03
9.	1370	1500	0,04
10.	1480	1500	0,09
11.	13500	15000	0,01
12.	1140	1200	0,02
13.	12000	11800	0,03
14.	1480	2000	0,07
15.	14500	15000	0,09
16.	1250	1400	0,01
17.	13500	14000	0,08
18.	12400	15500	0,03
19.	1370	1500	0,04
20.	1480	1500	0,09
21.	13500	15000	0,01
22.	1140	1200	0,02
23.	12000	11800	0,03
24.	1480	2000	0,07
25.	14500	15000	0,09

2) Определить коэффициент безотходности производства K_6 , если масса отходов равна m_o , масса выпускаемой продукции равна $M_{п.}$, коэффициент токсичности отходов K_T .

Таблица 6

Расчетные данные

№ варианта	$M_{п.}$, кг	M_o , кг	K_T
1.	15000	2000	0,01
2.	1200	300	0,02
3.	11800	1000	0,03
4.	2000	550	0,07
5.	15000	6000	0,09
6.	1400	120	0,01
7.	14000	2500	0,08
8.	15500	3400	0,03
9.	1500	200	0,04
10.	1500	110	0,09
11.	15000	2000	0,01
12.	1200	300	0,02
13.	11800	1000	0,03
14.	2000	550	0,07
15.	15000	6000	0,09
16.	1400	120	0,01

17.	14000	2500	0,08
18.	15500	3400	0,03
19.	1500	200	0,04
20.	1500	110	0,09
21.	15000	2000	0,01
22.	1200	300	0,02
23.	11800	1000	0,03
24.	2000	550	0,07
25.	15000	6000	0,09

Методические указания

Определение коэффициента использования сырья (ресурсов) $K_{и}$ производится по формуле (2)

$$K_{и} = M_{п} / (M_{с} * K_{э}), \quad (2)$$

где $K_{и}$ - коэффициент использования сырья (ресурсов);

$M_{п}$,- масса продукции, кг;

$M_{с}$ - масса используемого сырья, кг;

$K_{э}$ - коэффициент энергоемкости продукции.

Чем больше данный коэффициент, тем более полностью используется природный ресурс.

Определение коэффициента безотходности производства $K_{б}$ производится по формуле (3).

$$K_{б} = (M_{о} * K_{т}) / M_{п}, \quad (3)$$

где $M_{о}$ - масса отходов производства, кг;

$K_{т}$ - коэффициент токсичности отходов.

Чем меньше данный коэффициент, тем более безотходным считается данное производство.

Выводы по выполненной работе.

ЗАДАНИЕ 3.

Ответить на вопросы в тетради:

1. Что такое экологически чистая технология?
2. Что такое малоотходное производство?
3. Перечислите основные принципы малоотходного производства.
4. Что такое ресурсосбережение?
5. Перечислить, какие виды ресурсов выделяют.

Лабораторная работа № 7

1 час

«Укрупнённая оценка видов и массы отходов утилизируемого судна»

Цель: выполнить укрупнённую оценку основных видов отходов при утилизации судна, а также рассчитать их массу.

Задание: рассчитать в табличной форме массу металла корпуса и надстройки утилизируемого судна, а также массу дельных вещей, механизмов, систем и электрооборудования с использованием измерителя стоимости массы. Откорректировать массу корпуса и надстройки судна в зависимости от его срока службы

1. Расчёт массы утилизируемого судна

Для расчёта количества материалов, получаемых при утилизации заданного типа судна, в случае отсутствия документов по нагрузке масс, необходимо воспользоваться нагрузкой масс судна-прототипа, пересчитав её методом процентирования масс на заданное судно [3].

Расчет массы утилизируемых материалов на судне ведется в следующей последовательности:

1. Выбрать прототип судна, близкий к заданному, в соответствии с выданным преподавателем чертежом разбивки судна на секции и блоки с заданными главными размерениями $L \times B \times H$, используя альбом архива кафедры П и ТПС. Из альбома выписать составляющие нагрузки масс прототипа в столбец (5) табл. 1 (нагрузку закончить статьёй «Электрооборудование»). Все рассчитанные по формулам величины занести в табл. 1.

- Расчёт массы судна-прототипа порожнём:

$$(P_1)_{\text{пр}} + (P_2)_{\text{пр}} + \dots + (P_8)_{\text{пр}} = \sum_1^8 (P_i)_{\text{пр}} = (D_o)_{\text{пр}}, \quad (1)$$

где $(P_1)_{\text{пр}}, (P_2)_{\text{пр}}, \dots, (P_i)_{\text{пр}}$ – соответствующие массы металла корпуса, дельных вещей и т.д. из нагрузки масс прототипа [5], т;

- $(D_o)_{\text{пр}}$ – массовое водоизмещение судна-прототипа порожнём, т.

- Расчёт % массы $(P_i)_{\text{пр}}$ в $(D_o)_{\text{пр}}$. Эти % будут и у рассматриваемого судна:

$$\frac{(P_i)_{\text{пр}}}{(D_o)_{\text{пр}}} \times 100 = (\%)_i. \quad (2)$$

- Пересчёт массы металлического корпуса и надстройки рассматриваемого утилизируемого судна через его $L \times B \times H$ и $L \times B \times H$ судна-прототипа:

$$P_1 = \frac{LBH}{(LBH)_{\text{пр}}} \times (P_1)_{\text{пр}}, \quad (3)$$

где L, B, H – главные размерения утилизируемого судна (длина, ширина, высота борта соответственно), м.

- Расчёт массы утилизируемого судна порожнем с использованием данных по $(P_1)_{пр}$, которые принимаются равными прототипу:

$$D_0 = \frac{P_1}{(P_1)_{пр}} \times 100\% \quad 4)$$

Таблица 1

Расчёт нагрузки масс утилизируемого судна через данные с прототипа по методу процентирования масс

Раздел	Группа	Статья	Наименование статьи	$(P_i)_{\text{пр}}$	$(\% P_i)$	P_1	D_0	P_i	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Кр	А		Корпус		$(\%P_i)_{\text{пр}} = ((P_i)_{\text{пр}}/(D_0)_{\text{пр}}) \times 100\%$	$P_1 = (P_1)_{\text{пр}} \times LBH/(LBH)_{\text{пр}}$	-		
			Голый корпус						
		I	Металл корпуса и надстройки: а) металл корпуса б) металл надстройки	$(P_1)_{\text{пр}}$					$P_1=(P_1)_{\text{пр}} \times LBH/(LBH)_{\text{пр}}$
		II	Подкрепления и фундаменты						
		III	Дельные вещи						
		IV	а) неметаллические части корпуса б) неметаллические части надстройки	$(P_2)_{\text{пр}}$					$P_2=(P_2)_{\text{пр}} \times (D_0)_{\text{пр}} / 100\%$
		V	Олифа	$(P_3)_{\text{пр}}$					$P_3=(P_3)_{\text{пр}} \times (D_0)_{\text{пр}} / 100\%$
		VI	Изоляция						$P_4=(P_4)_{\text{пр}} \times (D_0)_{\text{пр}}/100\%$
		VII	Покрытия и цементировки						$P_5=(P_5)_{\text{пр}} \times (D_0)_{\text{пр}}/100\%$
	Б		Оборудование помещений	$(P_4)_{\text{пр}}$					
В		Судовые устройства	$(P_5)_{\text{пр}}$						
Ст			Системы	$(P_6)_{\text{пр}}$			$P_6=(P_6)_{\text{пр}} \times (D_0)_{\text{пр}}/100\%$		
Мш			Машинная установка: а) главный двигатель б) валопровод и движитель в) вспомогательные механизмы, трубопроводы	$(P_7)_{\text{пр}}$			$P_7=(P_7)_{\text{пр}} \times (D_0)_{\text{пр}}/100\%$		
Эл. Вр.			Электрооборудование, связь и управление, вооружение радиотехническое	$(P_8)_{\text{пр}}$			$P_8=(P_8)_{\text{пр}} \times (D_0)_{\text{пр}}/100\%$		
				$\sum_{i=1}^{i=8} (P_i)_{\text{пр}} = (D_0)_{\text{пр}}$	$\sum_{i=1}^{i=8} (\%P_i)_{\text{пр}} = 100\%$		$D_0=(P_1/(P_1)_{\text{пр}}) \times 100\%$	$\sum_{i=1}^{i=8} P_i = D_0$	

- Вычисление других составляющие нагрузки масс утилизируемого судна по данным об их процентном содержании (кроме P_1 , которая уже рассчитана):

$$P_i = D_o(P_i)\% = \frac{(8) \times (6)}{100\%} \quad (5)$$

- Определение массы металла надстройки:

$$P_{\text{МН}} = \left(\frac{P_{\text{МН}}}{P_{\text{МК}}}\right)_{\text{пр}} P_1, \quad (6)$$

где $(P_{\text{МК}})_{\text{пр}}$, $(P_{\text{МН}})_{\text{пр}}$ – массы металла корпуса и надстройки судна-прототипа соответственно, т.

2. Корректировка массы металла корпуса и надстройки в зависимости от срока эксплуатации утилизируемого судна

Масса металла корпуса должна быть откорректирована на временную поправку по физическому износу за прошедший период эксплуатации:

$$P_{\text{МК}} = (1 - K_{\text{из}}) \cdot P_1, \quad (7)$$

где $K_{\text{из}}$ – коэффициент износа, который можно принять по табл. 2:

Таблица 2

Коэффициенты износа

Тип судна/ возраст судна	15 лет	20 лет	25 лет
Танкеры	0,15	0,2	0,25
Сухогрузы	0,12	0,15	0,20
Буксиры	0,07	0,08	0,10

Массу надстройки можно считать изношенной на 25-35 процентов от проектного значения

Для выполнения качественного анализа морфологического состава материалов утилизируемого судна используют укрупнённую нагрузку масс судна по справочнику серийных судов или альбомы архива кафедры П и ТПС [5].

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 8

1 час

«Расчёт необходимой площади полигона для разделки (утилизации) судна»

Цель: выполнить расчёт необходимой площади полигона для разделки (утилизации) судна.

Задание: 1. Выбрать метод и способы резки металла корпуса судна и надстройки, обосновать выбор способов резки металла при утилизации.

2. Рассчитать площадь полигона по разделке корпуса судна и надстройки.

Выбор метода и способов резки и их обоснование при утилизации судна

Расчёт необходимой площади полигона необходимо выполнять с учётом выбранного метода разделки и способов резки металла в соответствии с материалами конспекта лекций.

Для заданного типа судна необходимо составить принципиальный технологический процесс его утилизации с учётом конструктивных особенностей судна и основных факторов, рассматриваемых в период подготовки производства. Для выбранного технологического процесса утилизации подобрать и обосновать способы резки металла корпуса. В зависимости от выбранного технологического процесса утилизации и методов резки рассчитать необходимую площадь полигона для выполнения судоразделочных работ.

Важным показателем при выборе способа резки является скорость процесса (см. табл.1).

Таблица 1

Ориентировочные данные по скорости резки (м/мин)

Способ резки	Скорость, м/мин
1. Кислородная с ацетиленом	0,45 – 0,5
2. Газо-плазменная	4,0
3. Воздушно-плазменная	2,0 – 4,0
4. Электродуговая	0,4 – 1,0
5. Кислородно-дуговая	0,3 – 0,4

Тепловые методы резки необходимы при выполнении основного объема разукрупнения металлического корпуса судна. Механическая резка применяется для разделки металлической надстройки с изоляцией, которая не допускает прямого огневого воздействия. Кроме этих работ при разделке судна имеется очень большой объем резательных операций отдельных узлов, деталей, систем, доступных только механическому способу.

После выбора метода и способов резки утилизируемого судна необходимо определить в процентном соотношении объёмы резки тепловым и механическим способами.

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 9

1 час

«Расчёт необходимой площади полигона для разделки (утилизации) судна»

Цель: выполнить расчёт необходимой площади полигона для разделки (утилизации) судна.

Задание: Рассчитать площадь полигона по разделке корпуса судна и надстройки.

Расчёт площади полигона по разделке судна

Расчёт следует выполнять с целью определения затрат на электроэнергию, рационального приобретения и расстановки оборудования, с учётом габаритов и расположения различных помещений, необходимых для осуществления судоразделочных процедур. Определение производственной площади полигона необходимо для расчёта капитальных вложений. Общая площадь полигона по разделке судов рассчитывается по формуле (1), которая является упрощённой. Это связано с тем, что резка судна, как правило, проводится на судоремонтном предприятии и металл, полученный при утилизации, не складывается на длительный срок, а вывозится посредством речного или автомобильного транспорта сразу по мере накопления. Кроме того, не рассчитывается площадь хозяйственно-бытовых помещений, так как уже имеется в существующих цехах завода.

$$F_{\text{п.разд.}} = F_{\text{зс}} + F_{\text{уч.р.б.}} + F_{\text{уч.рез.}} \cdot \quad (1)$$

Составляющие этой формулы рассчитываются по приведённым ниже формулам.

Площадь, занимаемая судном:

$$F_{\text{з.с.}} = S_w + S_w \cdot f_{\text{об}}, \text{ м}^2, \quad (2)$$

где S_w – площадь горизонтальной проекции корпуса судна, м^2 .

$$S_w = L_c \cdot B_c, \text{ м}^2, \quad (3)$$

где L_c и B_c – соответственно длина и ширина горизонтальной проекции корпуса судна, м;

$f_{\text{об}}$ – коэффициент учёта необходимой территории для размещения средств технологического оборудования (СТО);

$f_{\text{об}} = 0,4$ – механизированная резка;

$f_{\text{об}} = 0,1$ – механическая резка.

Площадь участков резки блоков:

$$F_{\text{уч.р.б.}} = S_6 \cdot f_{\text{раб}} \cdot N_{\text{уч}} \cdot M_{\text{раб}}, \text{ м}^2, \quad (4)$$

где S_6 – площадь проекции наибольшего блока корпуса судна, м^2 .

$$S_6 \approx 20\% S_w = 0,2 S_w, \quad \text{м}^2, \quad (5)$$

$f_{\text{раб}}$ – площадь одного рабочего места или площадь территории, необходимой для размещения оборудования и спецтехники.

$f_{\text{раб}} = 4 \text{ м}^2$ - для ручной резки;

$f_{\text{раб}} = 20 \text{ м}^2$ - для выполнения механизированной резки.

$N_{\text{уч}}$ – количество однотипных площадок по разделке судов, ($N_{\text{уч}} = 1$).

$M_{\text{раб}}$ – количество постов (установок) газовой резки.

При длине судна до 70 метров и при ручной резке принимается 5 постов газовой резки; при длине от 70 до 100 метров – 7 постов, свыше 100 метров – 10 постов. При механической резке при длине до 100 метров – 2 установки, свыше 100 метров – 3 установки.

Площадь участков разделительной резки секций до металлургического куска:

$$F_{\text{уч.рез.}} = f_{\text{раб}} \cdot N_{\text{уч}} \cdot M_{\text{раб}} \cdot S_{\text{сек}}, \quad \text{м}^2, \quad (6)$$

где $f_{\text{раб}}$, $N_{\text{уч}}$, $M_{\text{раб}}$ – принимаются также, как и при расчёте $F_{\text{уч.р.б.}}$;

$S_{\text{сек}}$ – площадь наибольшей секции в плане, м^2 .

$$S_{\text{сек}} = l_{\text{сек}} \cdot H_{\text{бор}}, \quad \text{м}^2, \quad (7)$$

где $l_{\text{сек}}$ - длина наибольшей секции, м;

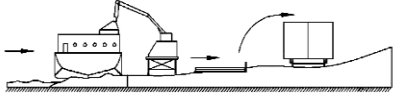
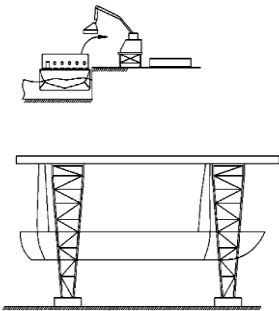
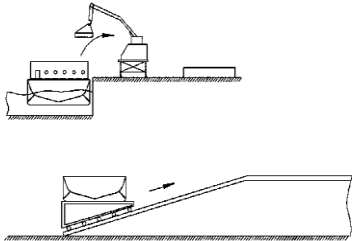
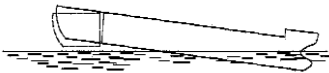
$H_{\text{бор}}$ – высота борта судна, м.

Секцию с наибольшими габаритными размерами обучающиеся определяют самостоятельно, используя выданный чертеж разбивки судна на секции и блоки.

В соответствии с результатами, полученными при расчёте площади полигона по разделке судна и на основании выбранных метода разделки, способов подъёма и способов резки судна необходимо выполнить схему транспортировки судна на полигон по разделке. Схема транспортировки судна на полигон по разделке (изобразить полигон в соответствии с результатами, полученными при расчёте) выполняется на миллиметровой бумаге формата А4. Примеры схемы транспортировки и возможные варианты подъёма судна из воды приведены на рис.1-5.

Выводы по выполненной работе.

Примеры схем транспортировки и возможные варианты подъёма судна из воды

	
Рис.1 - Выбрасывание судна во время отлива с последующим разукрупнением примитивными средствами.	Рис. 2 - Срезание надстройки судна около причальной стенки с последующим подъёмом из воды и дальнейшим разукрупнением
	
Рис. 3 - Подъём судна со срезанной надстройкой на продольный (поперечный) слип с помощью лебёдок и козловых кранов	Рис. 4 - Разделка судна полностью на плаву посредством измерения и регулирования величин напряжений, возникающих в плоскости реза
	
Рис. 5 - Разделка судна с помощью энергии направленного взрыва с дальнейшим разукрупнением секций и погрузкой их на баржи	

Лабораторная работа № 10

1 час

«Разработка схемы разбивки корпуса судна на разделяемые элементы»

Цель: выполнить расчёт погонажа резки корпуса утилизируемого судна с учётом выбранных способов резки металла и конструктивных особенностей заданного типа судна.

Задание: 1. Разработать необходимые схемы разбивки корпуса судна на разделяемые элементы.

Организация технологического процесса утилизации судна осуществляется через разбивку корпуса судна на отдельные элементы, габариты которых:

- диктуются требованиями получателя лома;
- определяют затраты на металло-резательные операции;
- определяются типом транспорта при перевозке лома;
- формируются производственными и технологическими условиями.

На этом этапе выполняется графическое изображение разбивки корпуса на отделяемые элементы в виде схемы из трех проекций корпуса судна (вид сбоку, вид на палубу, вид на днище), а также схема мидель-шпангоута с обозначением конструктивной особенности корпуса. Пример выполнения схемы приведён на рис. 1.

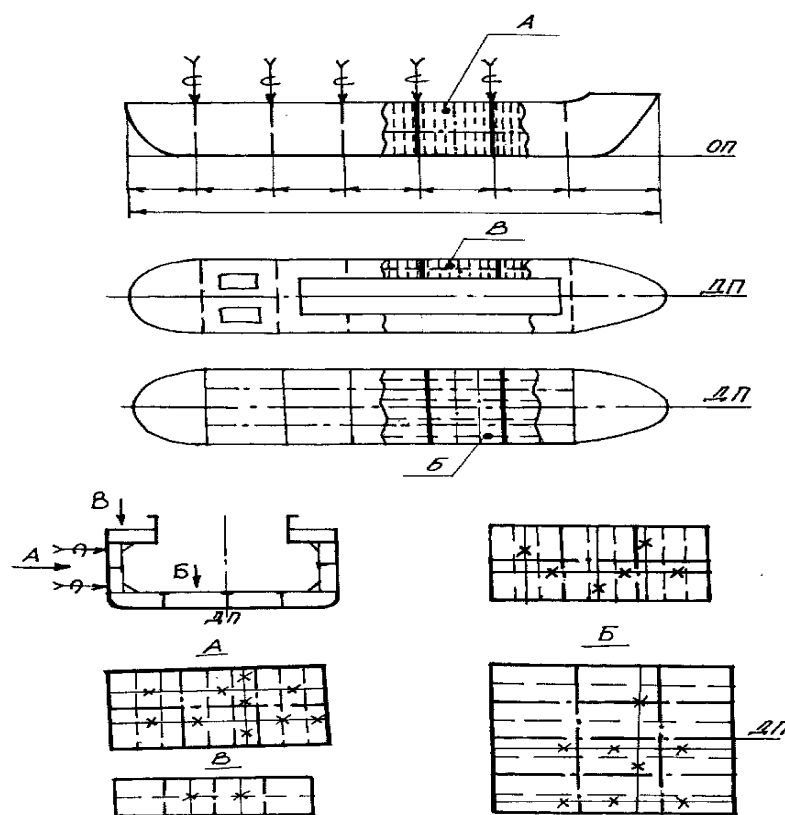


Рис. 1. Схема разбивки корпуса судна на отделяемые элементы

На данной схеме разбивки корпуса необходимо изобразить эскизы секций каждого из трех районов судна, а также секции поперечных и продольных переборок с обозначенными линиями разделения. На каждом объекте резки обязательно изобразить с помощью условных обозначений, указанных в табл. 1, линии резки.

Таблица 1

Условное обозначение линий разделительной резки

Обозначение	Определение
	Линия разделительной резки корпуса на блоки
	Линия разделительной резки корпуса или блока на секции.
	Линия разделительной резки корпуса, блока или секции на металлургический кусок.
---X---X---	Линия разделительной резки на металлургический кусок.

При разработке схемы разбивки корпуса судна на разделяемые элементы необходимо учитывать требования к отходам металла, поставляемого на лом, которые изложены в ГОСТ 2787-86 «Металлы вторичные. Общие технические условия». В данном нормативном документе (раздел 2.1 «Лом для последующей переработке») указаны основные размеры металлургических партий лома. Эти размеры должны быть нормой для проведения процесса разделки судов:

5A1 – 1500 × 500 × 500, мм

5A2 – 3000 × 2000 × 1000, мм

5A3 – 8000 × 2500 × 2000, мм

В работе необходимо выбрать и обосновывать схему перевозки полученного лома от разделочной площадки до потребителя, а также выбрать вид транспорта, которым будет осуществляться перевозка. При этом необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

- автомобильный транспорт – 5A1, 5A2;
- железнодорожный транспорт – 5A2, 5A3, 5A4;
- водный транспорт – 5A3, 5A4.

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 11

1 час

«Расчёт дохода от продажи лома и неметаллических отходов утилизируемого судна»

Цель: Выполнить расчёт доходов от утилизации судна.

Задание: Рассчитать доходы от продажи лома и неметаллических отходов утилизируемого судна.

Экономическая эффективность функционирования полигона по утилизации судов определяется по методикам хозрасчетной эффективности [6], [7], которые дают возможность рассчитать величину чистого денежного потока $(ЧДП)_i$ в любой заданный промежуток времени, приведенного к расчетному году, то есть рассчитать динамику чистой текущей стоимости (ЧТС).

$$(\mathcal{E}_{\text{ут}})_t = \sum_{tp}^{ti} (ЧДП)_t \times \alpha_t = \sum_{tp}^{ti} (ЧТС)_t, \quad (1)$$

где $(ЧДП)_t$ – чистый денежный поток;

$(ЧТС)_t$ – чистая текущая стоимость;

α_t – коэффициент приведения (дисконтирования).

Чистый денежный поток в любом году функционирования представляет собой все платежи и сборы

$$(ЧДП)_t = \sum_{t_1}^{ti} (D_i - \mathcal{E}_i + A_i - K - H_i - K_{кр}), \quad (2)$$

где D_i – доходы от продажи лома и других отходов утилизируемого судна;

$\mathcal{E}_i$ – эксплуатационные расходы по участку, связанные с разделкой судна, транспортировкой металла, расходом газа и др.;

A_i – амортизационные отчисления на реновацию оборудования и построек;

K – единовременные капитальные вложения на оборудование и сооружения;

H_i – налоги на прибыль и имущество;

$K_{кр}$ – плата за кредит;

α_t – коэффициент приведения (дисконтирования);

Коэффициент приведения зависит от величины ставки банковского кредита $E_{кр}$, который задается по исходным данным на расчетный период эксплуатации, от расчетного времени начала инвестиции t_p , принимаемого равным нулю, и от текущего года функционирования

$$\alpha_t = (1 + E_{кр})^{tp - ti} = (1 + E_{кр})^{-ti} \quad (3)$$

где $E_{кр}$ – ставка дисконта, которую можно считать равной учетной ставке банка. Эта величина по своей природе переменная, носит вероятностный характер.

Поэтому для конкретных расчетов он изменяется по возможности в диапазоне $E_{кр} = 0,10 \dots 0,25$.

Расчет экономической эффективности утилизации судов осуществляется с использованием статистического материала в условных единицах (у.е.), в связи с тем, что цены за тонну металла на мировом рынке исчисляются также в у.е., обычно привязанных к доллару или евро.

Доход формируется исходя из рыночной цены на металлолом и массы металла утилизируемого судна. Действующие внутренние цены на металлолом, сепарированный и разделанный в металлургический кусок, ориентировочно составляют:

- черные металлы	65 у.е./т;
- алюминиевые сплавы	600 у.е./т;
- магниевые сплавы	500 у.е./т;
- медный лом	1250 у.е./т;
- титан и его сплавы	800 у.е./т;
- бронза, латунь	1100 у.е./т.

Годовой доход от утилизации одного судна складывается от продажи всего утилизируемого металла в соответствии с номенклатурой отходов. Необходимо обратить внимание на металл, из которого изготовлено судно и присутствие на судне изделий из цветного металла (указывается в задании на курсовую работу). Доход от лома одного судна рассчитывается по формуле:

$$\alpha_t = (1 + E_{кр})^{tp-ti} = (1 + E_{кр})^{-ti} D_c = C_{л} \cdot (P_{мк} + P_{мн}), \text{ (у.е.)}, \quad (4)$$

где $E_{кр}$ – ставка дисконта, которую можно считать равной учетной ставке банка. Эта величина переменная, носит вероятностный характер. Для конкретных расчетов она изменяется в диапазоне $E_{кр} = 0,10 \dots 0,25$;

D_c – доход от продажи лома и других отходов утилизируемого судна, у.е.;

$C_{л}$ – цена лома, у.е./т;

$P_{мк}, P_{мн}$ – масса металла корпуса и надстройки судна (Лаб. раб. № 4), т.

Эти массы рассчитываются, как, ранее вычисленные массы $P_{мк}'$ и $P_{мн}$ с поправкой на потери металла при разделке в размере 3-5 % от первоначальной массы. Т.е. доход от продажи металла одного судна:

$$D_c = C_{л} \times (P_{мк} + P_{мн}) \times 0,95-0,97, \text{ (у.е.)} \quad (5)$$

Суммарный годовой доход при выполнении годовой программы утилизации судов будет зависеть от числа утилизируемых судов в год (n_c), т.е.

$$D_i = L_c \times n_c, \text{ (у.е.)} \quad (6)$$

где n_c – число разделяемых судов в год

Число разделяемых судов в год зависит от технических и производственных условий на полигоне, системы транспортного обеспечения, активности заказчика, экономических обстоятельств. Этот фактор процесса утилизации указывается дополнительно преподавателем.

Расчёт эксплуатационных расходов

Годовые эксплуатационные расходы участка по утилизации судов можно выразить через сумму составляющих

$$\mathcal{E}_i = (\mathcal{E}_{\text{рез}} + \mathcal{E}_{\text{тр}} + \mathcal{E}_{\text{з/п}} + \mathcal{Ц}_c) \cdot K_{\text{нр}}, (\text{у.е.})$$

где $\mathcal{E}_{\text{рез}}$ – затраты по разделке судна, зависящие от способа выполнения работ;

$\mathcal{E}_{\text{тр}}$ – затраты на транспортирование, складирование и погрузочные работы;

$\mathcal{E}_{\text{з/п}}$ – заработная плата персоналу участка;

$\mathcal{Ц}_c$ – стоимость списанного судна в том случае, когда судно покупается у его владельца. $\mathcal{Ц}_c = 0$, если судно есть собственность предприятия или если оно не имеет владельца;

$K_{\text{нр}} = 1,2$ – затраты на неучтенные расходы.

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 12

1 час

«Расчёт погонажа реза корпуса утилизируемого судна»

Резка корпуса судна при подготовке металлолома характеризуется формированием разъединяющих линий, длина которых должна быть известной для расчета сопутствующих процессов выброса вредных примесей в атмосферу (при тепловой резке), а также для расчета трудоемкости процесса при всех видах резки.

Длину разъединительной резки (погонаж) можно определить по известным элементам корпуса, полученным при построении схемы разбивки корпуса на разделяемые элементы и при конкретном задании габаритов резки корпуса (5А1, 5А2, 5А3).

Погонаж реза корпуса будет включать две величины: суммарную длину реза каждого отделенного от корпуса элемента (блоки, секции, металлургического куска) - l_{Σ} и суммарную длину начального реза для отделения названных элементов от корпуса - $\Sigma(l_0)$ с использованием коэффициента для учета нерассмотренных резов корпуса.

Погонаж реза рассчитывается по формуле:

$$L_p = K_{\Sigma} \cdot (l_{\Sigma} + \Sigma(l_0)), \text{ п.м.} \quad (1)$$

где K_{Σ} - корректирующий коэффициент в первом приближении, принимается в пределах $1,2 \div 1,3$.

Расчет погонажа резки проводится в форме табл. 1.

Погонаж резки для i -го формата отходов рассчитывается по формуле:

$$P_{pi} = K_{\Sigma} \cdot (\Sigma A_i + \Sigma (l_0)_i) \text{ п.м.} \quad (2)$$

Расчёт количества отделяемых секций на судне с одинарным бортом, где секции борта все плоскостные, выполняется по следующим формулам:

Палуба:

$$n_n = \frac{S_n}{l_n \times b_n}, \text{ ед.} \quad (3)$$

где S_n – площадь палубы судна в плане, м²;

l_n – длина секции палубы, м;

b_n – ширина секции палубы, м;

Таблица 1

Расчет погонажа резки корпуса

Типы секций	Габариты секций, м	Приведенное количество секций на судне, ед	Габариты реза						Длина начального реза, п.м.
			На секцию			На судно			
			5A1	5A2	5A3	5A1	5A2	5A3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- Палубные	$l_{\text{п}} \times b_{\text{п}}$	$n_{\text{п}}$							$(l_0)_{\text{п}}$
- Борт:	$l_{\text{бп}} \times h_{\text{б}}$	$n_{\text{бп}}$							$(l_0)_{\text{бп}}$
плоскостные	$l_{\text{бо}} \times h_{\text{б}}$	$n_{\text{бо}}$							$(l_0)_{\text{бо}}$
объемные	$l_{\text{до}} \times b_{\text{до}}$	$n_{\text{до}}$							$(l_0)_{\text{до}}$
- Днище:	$l_{\text{дп}} \times b_{\text{дп}}$	$n_{\text{дп}}$							$(l_0)_{\text{дп}}$
объемные	$b_{\text{пп}} \times h_{\text{пп}}$	$n_{\text{пп}}$							$(l_0)_{\text{пп}}$
плоскостные									
- Поперечные переборки	$l_{\text{пр}} \times h_{\text{пр}}$	$n_{\text{пр}}$							$(l_0)_{\text{пр}}$
- Продольные переборки									
									$\sum(l_0)_i$
						$\sum A_1 + \sum(l_0) A_1$	$\sum A_2 + \sum(l_0) A_2$	$\sum A_3 + \sum(l_0) A_3$	

Борт:

$$n_{б} = \frac{S_{б}}{l_{б} \times h_{б}} \times 2, \text{ ед.} \quad (4)$$

где $S_{б}$ – площадь борта судна в плане, м²;

$l_{б}$ – длина секции борта, м;

$h_{б}$ – высота секции борта, м.

Расчёт количества отделяемых секций на судне для корпуса с 2-мя бортами, где секции объёмные и плоскостные, выполняется по формуле (3.5):

$$n_{\zeta} = n_{\zeta o} + n_{\zeta \Pi}, \quad (5)$$

где $n_{\zeta o}$ - число объёмных бортовых секций у утилизируемого судна, шт;

$n_{\zeta \Pi}$ - число плоскостных бортовых секций у утилизируемого судна, шт;

Расчёт количества бортовых объёмных секций судна выполняется по следующей формуле:

$$n_{\zeta o} = \frac{(S_{\zeta})_o}{l_{\zeta o} \times h_{\zeta o}} \times 4, \text{ ед.} \quad (6)$$

где $(S_{\zeta})_o$ – площадь борта в плане в районе расположения объёмных бортовых секций, м²;

$l_{\zeta o}$ – длина бортовой объёмной секции, м;

$h_{\zeta o}$ – высота бортовой объёмной секции, м.

Расчёт количества бортовых плоскостных секций судна выполняется по нижеприведённой формуле:

$$n_{\zeta \Pi} = \frac{S_{\zeta} - (S_{\zeta})_o}{l_{\zeta \Pi} \times h_{\zeta \Pi}} \times 2, \text{ ед} \quad (7)$$

где S_{ζ} – площадь борта в плане в районе расположения плоскостных бортовых секций, м²;

$l_{\zeta \Pi}$ – длина бортовой плоскостной секции, м;

$h_{\zeta \Pi}$ – высота бортовой плоскостной секции, м.

Днище:

- с двойным дном

$$n_{\text{д}} = n_{\text{до}} + n_{\text{дп}}, \quad (8)$$

где $n_{\text{до}}$ - число объёмных днищевых секций у утилизируемого судна, шт;

$n_{\text{дп}}$ - число плоскостных днищевых секций у утилизируемого судна, шт.;

Количество объёмных днищевых секций рассчитывается по представленной ниже формуле:

$$n_{\text{до}} = \frac{(S_{\text{д}})_o}{l_{\text{до}} \times b_{\text{до}}}, \text{ ед.} \quad (9)$$

где $(S_{\text{д}})_o$ – площадь днища судна в плане в районе расположения объёмных днищевых секций, м²;

$l_{\text{до}}$ – длина днищевой объёмной секции, м;

$h_{\text{до}}$ – высота днищевой объёмной секции, м.

Количество плоскостных днищевых секций рассчитывается по представленной ниже формуле:

$$n_{\text{дп}} = \frac{S_{\text{д}} - (S_{\text{д}})_{\text{о}}}{l_{\text{дп}} \times l_{\text{дп}}}, \text{ ед.} \quad (10)$$

где $S_{\text{д}}$ – площадь днища в плане в районе расположения плоскостных днищевых секций, м^2 ;

$l_{\text{дп}}$ – длина днищевой плоскостной секции, м;

$h_{\text{дп}}$ – высота днищевой плоскостной секции, м.

Для корпуса судна (района) без 2-го дна, где все секции плоскостные, их число рассчитывается по нижеприведённой формуле:

$$n_{\text{дп}} = \frac{S_{\text{д}}}{l_{\text{дп}} \times b_{\text{дп}}}, \text{ ед.} \quad (11)$$

Расчёт количества поперечных переборок выполняется с использованием поправочного коэффициента: $n_{\text{пдп}}$, ед. с

$$n_{\text{прп}} = 0,80 \times n_{\text{прпс}}, \text{ ед.} \quad (12)$$

Количество продольных переборок принимается равным числу их на утилизируемом судне без поправочного коэффициента:

$$n_{\text{пдп}} = n_{\text{пдпс}}, \text{ ед.} \quad (13)$$

Приведенное количество секций, подвергаемых резке, определяется из схемы разбивки корпуса утилизируемого судна простым приемом:

1. На проекции борта выбирается любая секция по чертежу разбивки корпуса и рассчитывается ее площадь. Рассчитывается приведенная площадь проекции борта в плане (S_6). Приведенное число секций борта рассчитывается по формулам (4), (5), (6).

Количество секций n_6 может быть только целой величиной, в случае получения дробной величины необходимо выполнить округление в соответствии с общепринятыми правилами округления.

2. При плоскостных секциях борта или днища число секций определяется сразу. Если конструкция корпуса имеет участки плоскостных и объемных секций, то названный выше применяется для каждого из названных районов.

3. Двойной борт и двойное днище находятся в районе грузового трюма.

4. Если на плане палубы имеются люковые вырезы, то они должны исключаться из расчета площади палубы. Для определения количества секций, подвергаемых резке, используют схему по примеру, представленному на рис. 3.2.

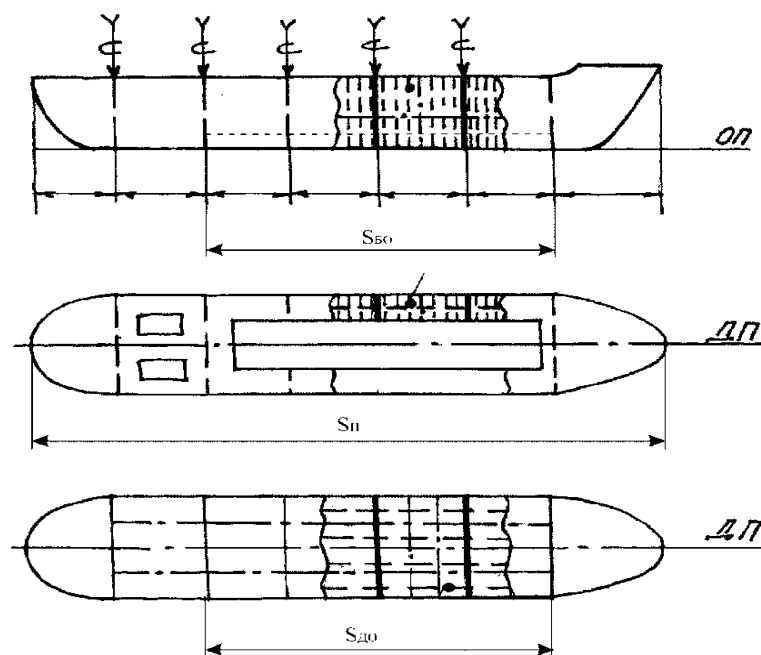


Рис. 3.2. К определению количества секций, подвергаемых резке

Длина начального реза $(l_0)_i$ рассчитывается в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2

Расчет длины начального реза $(l_0)_i$

Палуба	$(l_0)_п = (n_п - 1) \times b_п$
Борт:	
- при плоских	$(l_0)_{бп} = (n_б - 1) \times h_б \times 2 + n_б \times l_б \times 2 \times 2$
- при смешанных	$(l_0)_{бо} = (n_{бо} - 1) \times h_б \times 2 \times 2 + n_{бо} \times l_б \times 4 \times 2 + n_{бп} \times h_б \times 2 + n_{бп} \times l_б \times 2 \times 2$
Днище:	
- при плоских	$(l_0)_{дп} = (n_д - 1) \times b_д$
- при смешанных	$(l_0)_{до} = (n_{до} - 1) \times 3 \times b_{до} + (n_{дп} - 1) \times b_д$
Поперечные переборки	$(l_0)_{пп} = n_{пп} \times 0,8 \times l_{пер}$
Продольные переборки	$(l_0)_{пр} = n_{пр} \times (l_{пер})_{пр}$

Разукрупнение элементов корпуса обсчитывается на специальных проекциях. Погонаж резки заносится в столбцы 4, 5, 6 табл. 2, а погонаж от разделок каждой секции, умноженный на число секций, дает погонаж по данным секциям судна.

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 13

1 час

«Затраты на разделку судна на лом, его транспортировку, складирование и погрузочные работы»

Цель: Выполнить расчёты затрат на разделку судна, транспортировку, складирование и погрузочные работы

Задание: Рассчитать затраты на разделку судна на лом при утилизации, его транспортировку, складирование и погрузочные работы

Затраты на разделку судна ($\mathcal{E}_{\text{рез}}$) складываются из затрат на расход материалов, электроэнергии, расходуемого газа, накладных расходов и др. На ранних стадиях обоснования этих затрат нет возможности подробного расчета издержек производства, поэтому прибегают к укрупненным расчетам, основанным на использовании укрупненных нормативов затрат на единицу массы переработанной конструкции, которые зависят от методов разделки корпуса. Примерная себестоимость работ по резке металла корпуса судна с использованием различного оборудования указана в табл. 1.

Таблица 1

Себестоимость работ по резке металла корпуса и надстройки судов при утилизации

№ п/п	Виды резки	Себестоимость работ, у.е./т
1.	Взрывная резка судна на крупногабаритные блоки и секции	10-12
2.	Тепловые методы доводки крупногабаритного элемента до металлургического куска или резки корпуса на секции	20-25
3.	Разделка ручными механическими резаками	25-30
4.	Разделка «лазером» (гидрообразивная)	25
5.	Разделка механизированными ножницами типа «Аллигатор»	10-15
6.	Обработка лома мобильным пакетировщиком	5-10

Затраты на транспортировку, складирование и погрузочные работы

Способ доставки лома до металлургического завода может быть разным, он оговаривается техническим заданием на выполнение работы. Затраты на эти работы складываются из четырех составляющих:

1) отправки лома по железной дороге до металлургического завода – 20 у.е./т;

2) стивидорные работы на заводе, включая перемещение лома по территории (акватории) завода и его складирование – 7 у.е./т;

3) транспортировка лома судами – 7 у.е./т;

4) транспортировка разделанного лома от завода до ближайшей железнодорожной станции(100км) – 5 у.е./т;

В первом приближении затраты ($\mathcal{E}_{\text{тр}}$) можно связать с методами резки корпуса, габаритами лома и видом транспорта (табл. 2):

Таблица 2

Затраты на транспортировку лома

Метод разделки	Вид транспорта	Габарит лома	$\mathcal{E}_{\text{тр}}$, у.е./т
1-эт.	автотранспорт	5A1	12
		5A2	12
	суда	5A1	14
		5A2	14
		5A3	14
		5A2+5A3	14
	железная дорога	5A1	32
		5A2	32
		5A3	32
2-эт.	автотранспорт	5A1	12
		5A2	12
	суда	5A1	14
		5A2	14
		5A3	14
		5A2+5A3	14
	железная дорога	5A1	32
		5A2	32
		5A2+5A3	32
3-эт.	автотранспорт	5A2	12
	суда	5A2	14
		5A3	14
		5A2+5A3	14
	железная дорога	5A2	32
		5A3	32
		5A2+5A3	32

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 14

1 час

**Затраты на заработную плату персонала при
разделке судна на лом**

Цель: Выполнить расчёт заработной платы персонала на разделку судна на лом

Задание: Рассчитать затраты на заработную плату персонала при разделке судна на лом

Расходы на оплату труда рассчитываются по предложенному варианту средней месячной зарплаты работников участка, сменности работы и штатного расписания. Состав бригады участка представлен в табл. 1.

При расчёте принимаем вариант непрерывной работы участка по утилизации судов в течение года, поэтому заработная плата участка в течение года составляет:

$$\mathcal{E}_{з/п} = n_{бр} \times C \times 12, (\text{y.e.}) \quad (1)$$

где $n_{бр}$ - численность бригады;

C – средняя месячная ставка, у.е.

Таблица 1

Численность бригады участка ($n_{бр}$)

Бригада		Слип			Склиз			Осушка		
Резчики	1 этап	3	-	-	3	-	-	3	-	-
	2 этапа	-	4	-	-	4	-	-	4	-
	3этапа	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Подсобные рабочие		4			3			2		
Водители-крановщики		2			1			1		
Кладовщики		1			1			1		
Кабельщики		1			1			1		
ИТР		4			3			2		
Всего, чел	1этап	15	16	3эт	1эт	2эт	3эт	1эт	2эт	3эт
		15	16	-	12	12	-	10	10	13

Стоимость металла

По данным Министерства Обороны РФ, где имеется опыт продажи судов для утилизации, а также из опыта российских судовладельцев, продающих списанный с баланса флот, средняя стоимость судов («сырья») составляет от 5 до 125 у.е. за тонну металла корпуса и надстройки судна до утилизации, т.е. D_0 :

$$\mathcal{C}_c = (5-125) \cdot D_0 \cdot n_c, (\text{y.e.}) \quad (2)$$

где n_c - годовое число разделяваемых судов.

Прибыль от продажи лома

Валовая прибыль от продажи лома (Π_i) за каждый год эксплуатации полигона представляет собой разность:

$$\Pi_i = D_i - \mathcal{E}_i, (\text{y.e.}), \quad (3)$$

где D_i – доход;

$\mathcal{E}_i$ – расходы на эксплуатацию оборудования.

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 15

1 час

«Затраты на заработную плату персонала при разделке судна на лом» Единовременные капитальные вложения (К)

Для оборудования полигона по утилизации судов в каждом из вариантов подъёма судна (Приложение В) требуются капитальные вложения на приобретение оборудования для резки и обработки материалов, а также на установку природоохранного оборудования. Примерный перечень, количество и стоимость оборудования представлен в табл 1.

Кроме затрат на покупку оборудования, необходимы единовременные капитальные вложения на постройку вспомогательных помещений для обустройства в них складов, бытовых помещений для производственных рабочих, офисных помещений и др.

Капиталовложения для оснащения полигона ориентировочно можно задать в размере:

1. Для слипов $K_{кс}=1000$ тыс. у.е.
2. Для склизов $K_{кс}=2500$ тыс. у.е.
3. Для осушки $K_{кс}=400$ тыс. у.е.

Общие единовременные капитальные вложения на запуск участка:

$$K = K_{об} + K_{кс}, \text{ (у.е.)} \quad (1)$$

где $K_{об}$ - капитальные вложения в оборудование, у.е.

$K_{кс}$ – капитальное вложение в капитальное строение, у.е.

Таблица 1

Состав оборудования по резке корпуса и надстройки судов

№ №	Вид оборудования	Стоимость комплекта, у.е.	Количество оборудования, ед		
			слип	склиз	осушка
1.	Плазменные резаки	5500	4	4	3
2.	Керосиновые резаки	3500	2	2	3
3.	Дисковые алмазные пилы	500	2	2	2
4.	Ручная электромеханическая пила	1500	1	1	1
5.	Электромеханические пробойники	7000	2	2	3
6.	Мобильные электромеханические ножницы	3500	1	1	1
7.	Мобильные гидроножницы типа «Аллигатор»	125000	1	1	-
8.	Подъемно- транспортная техника	25000	1	2	1
9.	Освещение, эл. питание	25000	-	1	1

Амортизационные отчисления

Амортизационные затраты (A_i) отчисляются с капитальных вложений на оборудование и постройки для накопления реновационного фонда в течение нормативного срока эксплуатации. При расчёте амортизационных отчислений необходимо учесть две области вложения средств: закупка оборудования и капитальное строительство, которые должны иметь свои нормы отчисления по планируемому сроку окупаемости.

$$A_i = A_1 + A_2, \text{ у.е.} \quad (2)$$

где $A_1 = a_1 K_{об}$ – амортизация средств на оборудование на период эксплуатации 8 лет (период окупаемости оборудования);

$A_2 = a_2 K_{кс}$ – амортизация средств на капитальное строительство на 15 летний период эксплуатации;

a_1 и a_2 – корректирующие коэффициенты.

$$a_1 = \frac{1}{8} = 0,125;$$

$$a_2 = \frac{1}{15} = 0,067.$$

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 16

Оценка эффективности участка по утилизации судна 1 час

Цель: выполнить оценку эффективности участка по утилизации судна

Задачи: 1. Определить налоги на прибыль и имущество

2. Рассчитать итоговые показатели эффективности работы полигона по утилизации судна.

3. Построить графики зависимости экономической эффективности полигона утилизации судов от времени.

1. Налоги на прибыль и имущество

$$H_i = a_{п} \Pi_i + a_{н} K, \text{ у.е.} \quad (1)$$

где Π_i – валовая прибыль за год ($\Pi_i = D_i - \Xi_i$);

$a_{п}$ – ставка налогов на прибыль, ($a_{п} = 0,24$);

$a_{н}$ – ставка налогов на имущество, ($a_{н} = 0,01$).

Последняя составляющая ЧДП – отчисления за кредит ($K_{кр}$), зависит от кредитной схемы финансирования мероприятия по организации участка. В нашем расчёте она приравнивается к нулю в варианте затрат собственных средств.

2. Итоговый расчет показателей эффективности работы полигона по утилизации судов

Расчет показателей эффективности работы полигона по утилизации судов ведётся в форме табл. 1. При ее заполнении следует принимать во внимание следующие моменты:

1. Расчет эффективности необходимо вести до 15 лет.
2. Составляющие ЧДП берутся со знаками, обозначенными в верхней строчке. Прибыль принимается только положительной.
3. Амортизационные отчисления до 9-го года принимаются как сумма $+(A_1+A_2)$, после этого года до конца $+(A_2)$.
4. Суммы $\Sigma(\text{ЧДП})_{i+1}$ и $\Sigma(\text{ЧТС})_{i+1}$ рассчитываются, суммируя значения этих величин за i -й год со значениями ЧДП и ЧТС за $i+1$ год.
5. Значение ЧТС_i равно произведению значения столбца(6) на значение столбца (8) табл. 4.5.
6. Величина разовых капиталовложений $(-K)$ обозначается только один раз (в первом году).

Таблица 1

Показатели эффективности участка по утилизации судов

Годы	- К	+ П ₁	+A _i	- Н ₁	ЧДП	ΣЧДП	α _t	ЧТС	ΣЧТС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	-К	0	0	0	-К	-К	1	-К	-К
1	-	+П ₁	+(A ₁ +A ₂)	-Н ₁	...		α ₁	(6)×(8)	...
2	-	+П ₁	+(A ₁ +A ₂)	-Н ₁	...		α ₂	(6)×(8)	...
3	-	+П ₁	+(A ₁ +A ₂)	-Н ₁	...		α ₃	(6)×(8)	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	-	...	...	...	...	...	...	...	...
6	-	...	...	...	...	...	...	...	...
7	-	...	...	...	...	...	...	...	...
8	-	...	...	...	...	...	...	...	...
9	-	+П ₁	+A ₂	-Н ₁	...	...	α ₉	(6)×(8)	...
....	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15		+П ₁	+A ₂	-Н ₁	...	...	α ₁₅	(6)×(8)	...

Эффективность работы участка требуется показать в виде графиков зависимости $\mathcal{E}_{\text{ут}} = f(t; \mathcal{C}_{\text{л}})$, пример которых приведён на рис. 1. Здесь $\mathcal{C}_{\text{л}}$ – варьируемое в расчетах значение стоимости металлолома. Изменением $\mathcal{C}_{\text{л}}$

можно фиксировать область положительных инвестиций в создание и функционирование производства. Показательной характеристикой графиков является значение величины года пересечения кривой горизонтальной оси времени – t , в точке, которой обозначается равенство $(ЧТС)_i = 0$ как закрытие всех финансовых обязательств и начало чистой прибыли. Значение года начала окупаемости является наиболее характерным показателем эффективности мероприятия. Можно считать положительными варианты инвестиций в случае, если окупаемость составляет 5-7 лет.

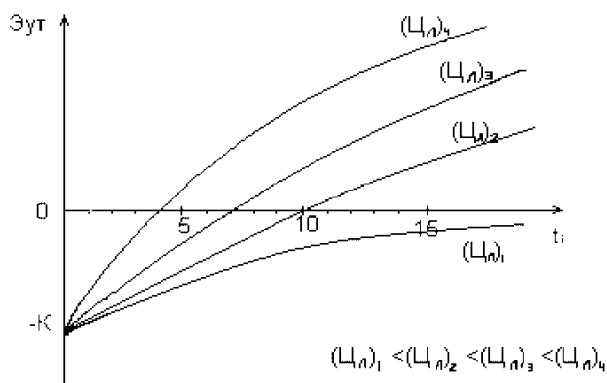


Рисунок 1 – Экономическая эффективность полигона утилизации судов

Выводы по выполненной работе.

Лабораторная работа № 17

1 час

«Обеспечение экологической безопасности при утилизации судна»

Цель: выполнить оценку обеспечения экологической безопасности при утилизации судна.

Задачи: 1. Определить основные виды загрязняющих веществ и количество валовых выбросов их при разделке корпуса судна.

2. Рассчитать потребности в горючих газах для резки корпуса и надстройки.

3. Разработать рекомендации по повышению экологичности процессов резки металла при утилизации судов.

1 Определение видов загрязняющих веществ и их валовых выбросов при разделке корпуса судна

Утилизация судов сопровождается образованием большого количества разнообразных отходов, которые необходимо перерабатывать и вторично

использовать, либо собрать и переработать, нейтрализовав присутствующие вредные вещества, либо захоронить их на специальном полигоне [8].

При тепловой резке металла (способ резки определяется в лабораторной работе № 5) вид и количество выделяемых загрязняющих веществ зависит от длины и толщины разрезаемого металла. Удельные выделения загрязняющих веществ при резке металлов и сплавов даны в табл. 1.

Валовый выброс загрязняющих веществ при резке металлов и сплавов определяется по формуле:

$$M_i^P = q_i^P \cdot P \cdot 10^{-3}, \text{ кг/год}, \quad (1)$$

где q_i^P - удельное выделение загрязняющих веществ, г/кг·м реза
 P – количество разрезаемого металла за год, кг·м/год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$g_i^P = 8,33 \cdot 10^{-4} \cdot q_i^P \cdot P_{20}, \text{ г/с} \quad (2)$$

где P_{20} – максимальное количество разрезаемого металла в погонных метрах за 20-ти минутный интервал времени проведения работ.

При отсутствии данных о толщине и количестве разрезаемого металла в год расчет выбросов можно проводить по видоизмененным показателям, выраженным в г/ч (табл. 2 Приложения Б).

В этом случае валовый выброс при резке определяется по формуле:

$$M_i^P = K_i^P \cdot m \cdot n \cdot 10^{-3}, \text{ кг/год} \quad (3)$$

где K_i^P - удельное выделение загрязняющих веществ в г/ч.,
 m - «чистое» время резки металлов в день (ч),
 n - количество рабочих смен в году.

Максимальный разовый выброс определяется по формуле:

$$g_i^P = 2,78 \cdot 10^{-4} \cdot K_i^P, \text{ г/с} \quad (4)$$

Выделение некоторых компонентов в г/кг.м при резке ряда металлов вычисляют по эмпирическим формулам.

Для оксидов алюминия при плазменной резке сплавов алюминия:

$$q_{ал}^P = 2,4 \sqrt[3]{s}, \text{ г/кг.м} \quad (5)$$

Для оксидов титана при газовой резке титановых сплавов:

$$q_T^P = 6 \sqrt{s}, \text{ г/кг.м} \quad (6)$$

Для оксидов железа при газовой резке легированной стали:

$$q_{ж}^P = 0,5 \sqrt{s}, \text{ г/кг.м} \quad (7)$$

Для оксидов марганца при газовой резке легированной стали:

$$q_M^P = 5 \cdot 10^{-3} P_M \quad (8)$$

Для оксидов хрома при резке высоколегированных сталей:

$$q_{хр}^P = 1,35 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot x_p \quad (9)$$

где s - толщина листа металла, мм;

P_m, P_{xp} – содержание марганца и хрома в стали, %.

Из известных способов разделки корпусов судов наибольшее неблагоприятное воздействие на воздушную среду оказывает тепловая резка (газовая, электродуговая, плазменная), сопровождающаяся выделением пыли и газов, состав которых зависит от типа, толщины и условий обработки разрезаемых материалов [9].

Химический состав пыли выделяющейся при газовой резке судовых конструкций приведён в табл. 3 Приложения Б. Характеристика вредных веществ, образующихся при газовой резке приведена в табл. 4 Приложения Б.

По данным табл. 3 и 4 Приложения Б, используя формулу (10), можно определить коэффициент опасности K_o для трех газопламенных резаков при ручной судоразделке, исходя из ПДК вредных веществ на заводской площадке. Доминирующими будут считаться те вещества, для которых значение K_o , (m^3/c) будет больше:

$$K_o = \Sigma M / 10^3 \text{ ПДК}, m^3/c, \quad (10)$$

где ΣM – суммарный валовый выброс вредных веществ в зависимости от вида лома, г/с;

ПДК – предельно допустимая концентрация вредных веществ, г/ m^3 .

2 Определение потребности в горючих газах для резки корпуса и надстройки

В процессе резки металла применяются различные горючие газы, а именно – кислород и пропан. Для определения потребности горючих газов при выполнении резки в процессе утилизации судна расход составляет: кислорода – $1,4 m^3/\text{час}$, пропана – $0,15 m^3/\text{час}$ или при 6 часовой смене на 7 баллонов кислорода $8,4 m^3/\text{смену}$ расходуется 1 баллон пропана $0,9 m^3/\text{смену}$.

Скорость газокислородной резки металла $0,5 m/\text{мин}$, что составляет $\approx 30 m.$ пог/час. С учетом возможных потерь времени в объеме 20 % на технические и технологические цели за рабочую смену (примерно – 6 часов) газорезчики выполняют $30 \times 6 \times 0,8 = 144$ пог.м/смену. В этом случае количество смен для выполнения резки, в объёме рассчитанного погонажа в год (см. РГР № 3), в зависимости от количества утилизируемых судов в год на предприятии, можно определить по формуле (5.11):

$$T_{\text{тр}} = \frac{P_p \times n_i}{144} \times n_{\text{резчиков}}, \text{ смен}, \quad (11)$$

где P_p – погонаж разделки судна на металлургические куски, пог. м.

$n_{\text{резчиков}}$ – количество резчиков (принимается не менее 3-х чел), чел.

n_i – количество разделяемых судов.

Количество баллонов кислорода, необходимых для резки, рассчитывают по формуле:

$$Q_{\text{бк}} = T_{\text{тр}} \cdot n_{\text{бк}} \quad (12)$$

где $n_{\text{бкс}}$ – количество баллонов кислорода, используемых за одну смену,
шт

Количество баллонов пропана, необходимых для резки, рассчитывают по формуле

$$Q_{\text{бп}} = T_{\text{тр}} \cdot n_{\text{бпс}} \quad (13)$$

где $n_{\text{бпс}}$ – количество баллонов кислорода, используемых за одну смену,
шт

Необходимо учитывать, что в одном баллоне пропана содержится 22 кг.

3. Рекомендации по повышению экологичности процессов резки металла при утилизации судов

Процесс утилизации судна оказывает негативное влияние на окружающую природную среду. В отчёте по расчётно-графической работе следует дать рекомендации для обеспечения экологической безопасности при утилизации судов. Для разработки рекомендаций необходимо воспользоваться конспектом лекций [2] и результатами расчёта, выполненными в данной работе.

Выводы по выполненной работе.

СОСТАВ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Сайт «Инженерная экология» - Режим доступа http://www.oeco.ru/
Экологический раздел сайта ГПНТБ России. – Режим доступа: http://ecology.gpntb.ru/
Экология производства. Научно-практический портал – Режим доступа: http://www.ecoindustry.ru
Официальный сайт ОАО "Саратовский завод энергетического машиностроения" – Режим доступа: http://sarzem.ru/zavod.html
Официальный сайт ОАО "Энергомаш" – Режим доступа: http://www.energomash-tver.ru/
Сайт «Нижегородского Государственного Архитектурно-Строительного Университета» – Режим доступа: http://www.bibl.nngasu.ru .
Сайт «Природа России. Национальный портал» – Режим доступа: http://www.priroda.ru/
Центр экологической политики России. – Режим доступа: http://www.ecopolicy.ru

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ К СОБЕСЕДОВАНИЮ

по дисциплине «Малоотходные и ресурсосберегающие технологии» для обучающихся 9-й семестр (очное обучение); 5-й курс (заочное обучение) направления подготовки 26.05.01

Контролируемые компетенции:

ОПК-2 (Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи);

УК-8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов)

1. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы на объектах экономики. Примеры.
2. Замкнутый и незамкнутый техногенный кругооборот веществ.
3. Современные принципы создания безотходных производств объектах экономики.
4. Ресурсосберегающие технологии в судостроении и судоремонте.
5. Безотходные производства в судостроении, их особенности.
6. Малоотходные технологии в судостроении, их особенности.
7. Прямая и косвенная экономия ресурсов при изготовлении деталей корпуса судна.
8. Технологическая рациональность конструкций – экологичность, ремонтпригодность, ресурсоёмкость, технологичность.
9. Проблемы ресурсосбережения в судостроении.
10. Основные принципы экономии металла в судостроении.
11. Заменители металла в судостроении и судоремонте с учётом обеспечения техносферной безопасности.
12. Экономия топливно-энергетических ресурсов в судостроении.
13. Использование возобновляемых энергоресурсов в судостроительном производстве.
14. Основные конструктивные типы утилизируемых судов.
15. Подготовка производства для утилизации судна.
16. Оценка видов и массы отходов, образующихся при утилизации судов.
17. Способы транспортировки вторичного металла на переработку.
18. Методы разделки судов.
19. Факторы, определяющие выбор методов разделки судов.
20. Критерии выбора способа резки металла корпуса судна.
21. Последовательность утилизации судна.

22. Критерии выбора способов подъёма судна из воды
23. Пути утилизации оборудования и систем судна.
24. Утилизация неметаллических составляющих судна
25. Способы доставки судна на предприятие по утилизации
26. Последовательность разбивки корпуса на разделяемые элементы.
27. Особенности расчёта погонажа реза по борту, палубе и днищу судна.
28. Нормативные требования к размеру лома.
29. Природоохранное оборудование для обеспечения экологической безопасности при разделке судна.
30. Нормативные правила обеспечения техники безопасности при утилизации судов.
31. Основные виды загрязняющих веществ, образующиеся при резке металла на полигоне по утилизации.

Вопросы для экзамена

по дисциплине «Малоотходные и ресурсосберегающие технологии» для обучающихся 9-й семестр (очное обучение); 5-й курс (заочное обучение) специальность 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники

специализация: Проектирование, постройка и ремонт судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания

Контролируемые компетенции:

ОПК-2 (Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи);

УК-8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов)

1. Общие понятия о ресурсах. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы.
2. Техногенный кругооборот веществ. Замкнутый и незамкнутый кругооборот.
3. Основные принципы создания безотходных производств с целью обеспечения экологической безопасности.
4. Ресурсосберегающие технологии, их определение и виды.
5. Виды безотходных производств с учётом обеспечения техносферной безопасности. Примеры.
6. Малоотходные ресурсосберегающие технологии. Примеры.
7. Прямая и косвенная экономия ресурсов. Жизненный цикл продукции.
8. Технологическая рациональность конструкций – экологичность, ремонтпригодность, ресурсоёмкость, технологичность.
9. Проблемы ресурсосбережения. Механизм экономии металла. Заменители металла.
10. Экономия топливно-энергетических и трудовых ресурсов на предприятиях судостроения. Энергетический баланс техносреды.
11. Использование возобновляемых энергоресурсов на предприятиях судостроения. Основные направления повышения эффективности использования невозобновляемых ресурсов.
12. Модели технологических процессов по отходности производств на предприятиях судостроения. Метод сырьевых балансов.
13. Комплексная переработка сырья на предприятиях судостроения. Виды ресурсосберегающих технологий.
14. Управление ресурсосбережением и качеством. Технологическая стандартизация.

15. Основные этапы подготовки производства по утилизации судов и его нормативно-правовое обеспечение.
16. Порядок расчета погонажа резки корпуса.
17. Способы резки металла корпуса и надстройки.
18. Принципиальный технологический процесс и основные этапы утилизации.
19. Основные принципы разделки судна на утилизируемые элементы.
20. Оборот металла в машиностроении. Металлоемкость изделия. Коэффициент удельной массы изделия.
21. Факторы, влияющие на формирование массы деталей и массы отходов на предприятиях судостроения.
22. Пути развития ресурсосберегающих технологий в машиностроении. Прогрессивные средства технологического оснащения.
23. Техника безопасности выполнения работ и защита окружающей среды при утилизации судов.
24. Основные требования к созданию и функционированию санкционированных полигонов для накопления или захоронения отходов.
25. Оценка экономической эффективности производств и полигонов по утилизации отходов
26. Металлозаменители и новые виды конструкционных материалов. Композиционные порошковые материалы.
27. Литейное производство. Малоотходные технологии изготовления отливок.
28. Малоотходные технологии обработки давлением с учётом обеспечения безопасности труда.
29. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок.
30. Виды ресурсосберегающих методов обработки заготовок, основанных на термических процессах.
31. Технологичность корпусных конструкций. Модульные принципы в судостроении.
32. Основные направления повышения эффективности постройки судна с точки зрения существующих ресурсосберегающих технологий.
33. Стандартизация и унификация. Их роль в совершенствовании ресурсосберегающих технологий, применяемых в судостроении.
34. Ресурсосберегающие технологии при изготовлении деталей корпуса и в сборочно-сварочном производстве.
35. Ресурсосберегающие технологии достроечных видов производства, монтажа механического оборудования и трубопроводов.
36. Виды полимеров и перспективы их применения в судостроении и судоремонте.
37. Расчет производственной себестоимости, капитальных затрат и экономического эффекта при постройке корпуса судна. Пути экономии ресурсов.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

15. Общие понятия о ресурсах.
Возобновляемые и невозобновляемые
ресурсы.

16. Ресурсосберегающие технологии
достроечных видов производства.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Техногенный кругооборот веществ.
Замкнутый и незамкнутый кругооборот.

2. Виды ресурсосберегающих методов
обработки заготовок, основанных на
термических процессах.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Основные принципы создания
безотходных производств с целью
обеспечения техносферной
безопасности.
2. Электрофизические и
электрохимические методы обработки
заготовок.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Ресурсосберегающие технологии, их
определение и виды.
2. Малоотходные технологии обработки
давлением с учётом обеспечения
безопасности труда.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Виды безотходных производств с учётом обеспечения техносферной безопасности. Примеры.
2. Литейное производство. Малоотходные технологии изготовления отливок.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Малоотходные ресурсосберегающие технологии. Примеры.
2. Металлозаменители и новые виды конструкционных материалов.
Композиционные порошковые материалы.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Прямая и косвенная экономия ресурсов.
Жизненный цикл продукции.
2. Пути развития ресурсосберегающих
технологий в машиностроении.
Прогрессивные средства
технологического оснащения.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Технологическая рациональность
конструкций — экологичность,
ремонтпригодность, ресурсоёмкость,
технологичность.
2. Факторы, влияющие на формирование
массы деталей и массы отходов на
объектах экономики.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»
специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания

1. Проблемы ресурсосбережения.
Механизм экономии металла.
Заменители металла.
- 2.оборот металла в машиностроении.
Металлоемкость изделия. Коэффициент
удельной массы изделия.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»
специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания

1. Экономия топливно-энергетических
ресурсов на объектах экономики.
Энергетический баланс техносреды.
2. Экономическая и экологическая оценка
прогнозных моделей. Экономическая
эффективность.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Использование возобновляемых
энергоресурсов на объектах экономики.
Основные направления повышения
эффективности использования
невозобновляемых ресурсов.
2. Матричный метод исследования факторов
совершенствования ресурсосберегающих
технологий на объектах экономики.

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Проблемы экономного использования
трудовых ресурсов на объектах экономики.
Экономия общественного труда.
2. Моделирование ресурсосберегающих
технологий с использованием метода
«МВО - прогноз» (метод вероятностных
оценок).

Зав. каф.,

д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»
специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания

1. Освоение современных методов проектирования. Логистические принципы организации труда.
2. Моделирование и прогнозирование развития ресурсосберегающих технологий.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»
специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания

1. Модели технологических процессов по отходности производств на объектах экономики. Метод сырьевых балансов.
2. Механизация и автоматизация производственных процессов на объектах экономики. Гибкие производственные процессы.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.



МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Волжский
государственный
университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г. Н.Новгород,
ул. Нестерова, 5

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
9 семестр 5 курса 20__ / 20__ учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

по дисциплине «Малоотходные и
ресурсосберегающие технологии»

*специальность 26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники
специализация: Проектирование, постройка и ремонт
судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания*

1. Комплексная переработка сырья на
объектах экономики. Виды
ресурсосберегающих технологий.
2. Управление ресурсосбережением и
качеством. Технологическая
стандартизация.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

Итоговое тестирование

Дисциплина «Малоотходные и ресурсосберегающие технологии»

для направления подготовки 26.05.01 - *Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники*

ОПК-2 (Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи);

I) Ресурсосберегающая деятельность включает проведение комплекса мероприятий технического, экономического, организационного и социально-психологического характера, направленных на: *(запишите цифру правильного ответа)*

1. совершенствование нормирования расхода материальных ресурсов и обеспечение снижения их удельного расхода на единицу продукции;
2. организацию улучшенных условий труда;
3. оптимизацию управления запасами товарно-материальных ценностей;
4. оптимизация кадрового состава;

II) Что является причиной увеличения расхода материальных ресурсов: *(запишите цифру правильного ответа)*

1. реорганизация производства;
2. значительное истощение материальных ресурсов в освоенных районах;
3. стагнация производства;
4. увеличение объема производства;

III) Ресурсосбережение – это: *(запишите цифру правильного ответа)*

1. экономическая категория, которая характеризуется снижением удельного расхода материальных ресурсов на единицу продукции по сравнению с базисным или текущим периодом, но без снижения качества и технического уровня продукции;
2. организационная, экономическая, техническая, научная, практическая и информационная деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла ресурсов и направленных на рациональное использование;
3. процесс осознанного, общественно необходимого потребления материалов;

IV) Что обеспечивает экономию сырья и материалов: *(запишите цифру правильного ответа)*

1. внедрение систем автоматизированного проектирования (САПР);
2. внедрение новой трудовой политики;
3. строительство нового производственного здания;

4. экономичные конструкция и раскрой;

V) Возобновимые природные ресурсы – это: (запишите цифру правильного ответа)

1. ресурсы, которые не восстанавливаются или восстанавливаются медленнее по сравнению с использованием в определенные периоды
2. ресурсы, которые при определенных естественных условиях по мере их использования могут постоянно восстанавливаться
3. ресурсы, которые практически неисчерпаемы
4. ресурсы, образуемые в земной коре или ландшафтной сфере в течение длительного геологического времени

VI) Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ

Сточные воды подразделяют: _____

VII) Установите соответствие между методами очистки сточных вод (запишите выбранные цифры соответствующие буквам А-?, Б-?, В-?.)

А. Механические;	1. Сорбция;
Б. Химические;	2. Аэробные;
В. Биологические;	3. Нейтрализация;
Г. Физико-химические;	4. Процеживание и фильтрация;

VIII) Соотнесите определение с его описанием. (запишите выбранные буквы соответствующие цифрам 1-?, 2-?, 3-?.)

Термин	Описание
1. Безотходная технология	А. способ производства, при котором вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня допустимого санитарно-гигиеническими нормативами;.
2. Малоотходная технология	Б. минимальное воздействие на окружающую среду продукта в течение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья до утилизации после его использования;
3. Чистое производство	В. способ производства продукции, при котором отходов нет;

IX) Вставьте пропущенное слово в определение.

_____ – Область знаний и практическая деятельность человека по рациональному использованию природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества;

Х) Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ
При организации малоотходных и безотходных производств к сырью применяются следующие требования:_____

УК - 8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.);

I. Чем определяется эффективность использования трудовых ресурсов предприятия? (запишите цифру правильного ответа)

1. производительность труда, которая определяется количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени;
2. затратами труда на единицу произведенной продукции или выполненной работы;
3. повышением уровня заработной платы;
4. понижением расходов на сырье.

II. Ресурсосберегающие мероприятия должны разрабатываться, начиная с: (запишите цифру правильного ответа)

1. организации мероприятий по улучшению условий труда;
2. формулирования идеи нового ассортимента и, далее, на всех этапах проектирования и внедрения продукции в массовое производство;
3. уменьшения затрат на топливно-энергетические ресурсы;
4. омоложения кадрового состава.

III. Ресурсосбережение на предприятии включает следующие направления: (запишите цифру правильного ответа)

1. экономию: материалов, сырья, энергии, рабочего времени;
2. экономию финансовых ресурсов, а именно зарплатный фонд, фонд на повышение квалификации персонала;
3. рациональную эксплуатацию: оборудования, зданий и сооружений, транспортных средств;
4. замену устаревшего оборудования.

IV. Какая из следующих технологий считается ресурсосберегающей в области энергетики? (запишите цифру правильного ответа)

1. Ветряная энергия;
2. Традиционные угольные электростанции;
3. Нефтепереработка;
4. Ядерная энергия.

V. Какой из вариантов упаковки продуктов считается более экологичным? (запишите цифру правильного ответа)

1. Пластиковые бутылки;
2. Металлические банки;
3. Бумажные пакеты;
4. Биоразлагаемая упаковка.

VI. Установите соответствие между терминами и их определениями:

(запишите выбранные цифры соответствующие буквам А-?, Б-?, В-?.)

А. Экологизация технологий (производств)	1. любая деятельность человека, исключая вредное воздействие на окружающую среду
Б. Экологизация	2. производственные процессы и производства, которые не нарушают естественные круговороты в природе, сводят до минимума поступление загрязняющих веществ в биосферу и гармонично вписываются в природные условия
В. Экологизированные технологии	3. мероприятия по предотвращению отрицательного воздействия производственных процессов на природную среду - осуществляется разработкой малоотходных (ресурсосберегающих) технологий, аппаратов и оборудования, дающих на выходе минимум вредных выбросов.
Г. Экологическая безопасность	4. экономическое развитие, учитывающее экологические ограничения (в отличие от техногенного типа развития).

VII Установите соответствие между терминами и их определениями:

(запишите выбранные цифры соответствующие буквам А-?, Б-?, В-?.)

А. Природопользование	1. показатель затрат ресурсов на единицу валового внутреннего продукта, национального дохода (макроуровень) или на производство конкретного товара (микроуровень). Может измеряться как в денежных, так и в натуральных единицах.
Б. Природопользователь	2. взаимодействие человека (общества) и природы для производства товаров и услуг.
В. Природоемкость	3. юридическое лицо (организация, предприятие, общество и т.п.), индивидуальный предприниматель, независимо от формы собственности, осуществляющие на территории Российской Федерации хозяйственную или иной

	вид деятельности с использованием природных и/или вторичных ресурсов и оказывающие воздействие на окружающую среду
--	--

VIII. Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ
 Антропогенная нагрузка это _____

IX. Вставьте пропущенное слово в определение

_____ — норматив, устанавливаемый для каждого ингредиента, выбрасываемого в атмосферу либо в водные объекты. Численно соответствует такому уровню содержания загрязняющего вещества в единицах объема воздуха или воды, который не приводит к отрицательному влиянию на окружающую среду.

X. Вставьте пропущенное слово в определение

_____ - дисциплина, рассматривающая воздействие промышленности отдельных предприятий на техносферу, на природу и, наоборот, влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов.