

УДК 621.833

Л.В. Пизинцали, к.т.н., доц.

Одеський національний морський університет, г. Одеса, Україна

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ИССЛЕДОВАНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ УТИЛИЗАЦИИ МОРСКИХ СУДОВ

Технологическая карта исследования совершенствования организационно-технологических процессов утилизации морских судов разработана на основе метода профессора Кринецкого И.И. Разработка технологической карты позволила показать общую структуру диссертационного исследования, определить основные и вспомогательные задачи; предоставить общую оценку полученных научных результатов; определить научную новизну и обобщенный результат исследования. Проведенная работа подтвердила, что построение технологической карты, т.е. графическая визуализация целей и задач научного исследования, является эффективным средством представления структуры научной работы, обоснования ее актуальности, новизны и практической ценности.

Ключевые слова: *жизненный цикл, судно, утилизационное предприятие, окружающая среда, технологическая карта научного исследования.*

Постановка проблемы

Глобализация мировой экономики и жестокая конкуренция на внутренних и международных рынках вынуждают предприятия, стремящиеся выжить и развиваться, активно искать способы получения дополнительных конкурентных преимуществ.

Одной из ключевых проблем развития современного мирового флота является утилизация судов. Стремительное развитие мировой экономики в последние десятилетия привело к значительному сокращению жизненного цикла (ЖЦ) сложных технических систем. Аналогичный тренд наблюдается и в мировом судоходстве. Так, если еще недавно многие судоходные компании с успехом эксплуатировали суда, возраст которых составлял 30 и более лет, то после кризиса 2009 года встретить на рынке морских перевозок судно старше 10–15 летнего возраста довольно сложно. Главная причина таких изменений в политике судовладельцев – экономическая. По величине эксплуатационных затрат «старые» суда становятся неконкурентоспособными (большие расходы горюче-смазочных материалов, численность экипажа, ремонтные затраты и пр.). Исследования, проведенные Международной морской организацией, показали возрастающее число аварий судов, возраст которых превышает двадцать лет.

Кроме того, сокращение эксплуатационного периода работы судна привело к обострению новой проблемы – отсутствию эффективных методов утилизации. Проблема утилизации различного типа судов и кораблей не решена по сегодняшний день, несмотря на пристальное внимание, которое ей уделяется на протяжении последних десятилетий. Доказательством отсутствия эффективного решения в данном вопросе является отсутствие УП в развитых странах и продолжающаяся практика продажи старых судов на лом в страны Юго-Восточной Азии.

В целом утилизация является одним из основных принципов устойчивого развития государства. С точки зрения удаления отслуживших срок судов имеется мало альтернатив утилизации – постановка судна на ремонт лишь откладывает решение вопроса; имеется лишь ограниченная возможность переоборудования судов для других видов использования; преднамеренное потопление судна, строго регулируемое Лондонской конвенцией, не дает возможности утилизировать сталь и другие материалы, и оборудование судна. Таким образом, обычно утилизация является наилучшим вариантом удаления всех отслуживших срок судов [1].

Возросшая угроза загрязнения окружающей среды (ОС) в связи с ростом отходов, важность и актуальность указанных проблем, а также недостаточное их изучение и отражение в экономической литературе применительно к предприятиям-утилизаторам отходов предопределили выбор темы настоящего исследования.

Актуальность темы исследования, кроме того связана с недостаточным научным обоснованием положений по модернизации судоремонтных заводов (СРЗ) и возрождению флота в Украине и требует новых подходов не только при проектировании судов, но и развитию судостроительных и судоремонтных заводов.

Несмотря на трудности последних лет, Украина по-прежнему обладает весьма развитой и многогранной морской и речной структурой. Сегодня, когда судостроительная и судоремонтная отрасль практически уничтожены и неимоверными усилиями, держаться на плаву, есть возможность ее возрождения, восстановления и развития в кратчайший период времени от 5 до 10 лет при небольшой финансовой поддержке – комплексная государственная программа по созданию утилизационного предприятия (УП) на базе СРЗ.

Цель исследования: разработка методологической базы и практических рекомендаций для создания и эффективного функционирования УП.

Объект исследования – процессы утилизации морских транспортных судов (МТС) в условиях специализированных УП.

Предметом исследования являются модели и методы принятия решений и организации процесса утилизации МТС.

Анализ последних достижений и публикаций

Проблемы развития морского транспорта связаны, прежде всего, со значительным моральным и физическим износом судов и портового оборудования. Средний возраст судов торгового флота – более 15 лет, а некоторые порты западных стран запрещают вход судов с таким сроком эксплуатации. Портовая инфраструктура не рассчитана на новые технологии портовых работ, что существенно снижает производительность как портов (до 50% от производительности портов западных стран), так и других видов транспорта, связанных с обработкой грузов.

Рассматривая ЖЦ судна – от формирования идеи создания судна до списания с эксплуатации, в литературе очень много внимания уделяется этапам формирования самой идеи, подготовке производства, изготовлению судна. Меньше внимания уделено этапу поддержания судна в рабочем состоянии – технической эксплуатации, техническому обслуживанию и судоремонту. И почти не уделяется внимания последнему этапу ЖЦ судна, который наступает после исчерпания его ресурса – физического износа или морального старения. Так, в работах Гундобина А.А., Турмова Г.П., Войнова В.А., Данилова А.Т., Мацкевича В.Д., Финкеля Г.Н., Анисимова К.О., Егорова Г.В., Данченко М.Е., Ефремова Н.А., Каганера Ю.А., Козлова В.С., Муктепавела В.О. и др. в основном рассмотрен вопрос судоремонта и очень сжато, рассмотрено утилизацию судов и лишь отдельные направления реновации судов. Только в работе Перова В.Н. системно рассмотрен последний этап ЖЦ судна, наступающий после их физического износа или морального старения.

В настоящее время, в связи с устарелостью мирового и, частности, украинского флота остро стоит вопрос утилизации физически изношенных судов, их модернизации или переоборудованию как альтернативы предшествующему списанию с эксплуатации.

Судно является сложным инженерным сооружением, предназначенным для выполнения транспортной работы, при осуществлении которой возникает необходимость предотвращения загрязнения ОС. Эти вопросы детально изучены на этапах проектирования, постройки и эксплуатации судна. В то же время проблема оценки воздействия и предотвращения загрязнения ОС на этапе утилизации судов практически не исследована. Вопросы оценки экологической опасности отходов судоходства исследовались многими учеными, в том числе И.Д. Зарицким, Я.М. Колотыркиным, Б.Н. Смирновым, Connolly R.A., Jaupp H.L., Payer Hans G., Reineke T. и др. Большинство из них связано с качественной оценкой воздействия судов на ОС и описанием процессов деградации конструкционных материалов судна в водной среде, а также оценке экологической опасности отдельных судостроительных материалов.

Оценка экологической опасности отдельных компонентов сложного отхода в виде судна (судостроительных материалов) широко исследовалось с точки зрения воздействия их на различные объекты биосферы многими учёными – Жуком Н.П., Тимофеевой Ю.Н., Хорунжая Г.А., Dixon T.R., De Coste J.B., Tanden H.P., Linda J. и др. Однако они тоже не рассматривали судно как самостоятельный вид отхода и не ставили вопрос об оценке его класса опасности для ОС.

В работах ученых В.Е. Закруткина, В.А. Миусова, А.С. Курникова, В.Л. Этина, В.С. Наумова, Е.П. Роннова, Н.Ш. Ляпиной, В.Н. Плотниковой, А.А. Иконникова, И.Б. Мясниковой и других для оценки экологической опасности отходов судоходства используются методы, основанные на исследовании механизма их воздействия, поскольку степень экологической опасности судов-отходов ими связывается с количеством на них сточных, нефтесодержащих вод и твердых отходов, однако, при этом судно не рассматривается как сложный отход того или иного класса опасности.

В Украине действует только один нормативный документ, регламентирующий порядок определения класса опасности отходов. Он называется «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды».

В основу «Критериев» положены результаты исследований Н.В. Русакова, В.Н. Павлова, З.А. Васильченко, которые позволяют учесть в интегральной форме различные свойства компонентов отхода, характеризующих их отрицательное воздействие на ОС и объективно оценивать опасность сложных отходов с присвоением соответствующего класса опасности. В работах этих ученых изложен способ оценки экологической опасности сложных отходов, основанный на статистической модели, которая позволяет на базе накопленного мировой и отечественной наукой экспериментального материала по опасным свойствам различных веществ, входящих в состав отхода, вероятностным методом давать количественную оценку экологической опасности отхода.

По нашему мнению, оценку экологической опасности отходов в виде судов также можно свести к расчету интегральных показателей, характеризующих опасные для ОС свойства этих объектов.

Утилизация отслуживших свой срок судов и кораблей различных типов и назначения – актуальная и, одновременно, весьма сложная и серьезная проблема не только в технологическом плане, но и является экологической, экономической и правовой проблемой.

Проблема утилизации различного типа судов и кораблей в Украине не была решена в XX ст., и еще более обостренной перешла в XXI ст. Безусловно, что основной причиной этого является нестабильное как политическое, так и тяжелое экономическое положение в стране. Кроме того, переработка судов на металлолом сегодня в Украине (и не только) является малоприбыльным, а иногда и убыточным бизнесом.

Общемировая тенденция сокращения ЖЦ сложных технических систем, в том числе МТС, приводит к необходимости усовершенствования их процессов утилизации. Повышение эффективности утилизационных процессов нуждается в комплексном решении целого ряда задач: методологических, экономических, экологических, технологических, организационных и тому подобное.

Постановка задачи и ее решение

Для эффективности проведения исследования был использован метод профессора Кринецкого И.И., который отмечал, что технология научных исследований – это совокупность знаний о содержании процессов (выбору темы, информационного и научного поиска, внедрения) и о методике их выполнения. В своей работе [2] он отмечал, что графическое изображение этой технологии называется технологической картой научных исследований. Это определение из книги выдающегося ученого отображает суть задания построения технологической карты (рис. 1).

Изложение основного материала с полным обоснованием полученных научных результатов

Первый этап построения технологической карты (рис. 1) заключался в постановке проблемы, выборе темы и информационного поиска, который освещает состояние вопроса и физическую сущность исследуемого объекта (представлено выше). На втором этапе было определено, что поставленная цель требует решения пяти главных заданий научного исследования.

Первая главная задача: разработка модели оценки стоимости ЖЦ МТС. Это комплексная задача состоит из нескольких вспомогательных:

1) *анализ особенностей ЖЦ судна*. Решение этой задачи позволяет предоставить характеристику источникам и факторам, которые определяют стоимость ЖЦ судна. Основным результатом это – разработка модели оценки стоимости ЖЦ МТС, формирования теоретических принципов, которые дают четкий ответ на вопрос: «Когда необходимо выводить судно из эксплуатации?».

Запит практики: Загальносвітова тенденція скорочення життєвого циклу складних технічних систем, в тому числі морських транспортних суден (МТС), призводить до необхідності удосконалення їх процесів утилізації. Підвищення ефективності утилізаційних процесів потребує комплексного вирішення цілої низки завдань: методологічних, економічних, екологічних, технологічних, організаційних тощо.

Тема дослідження: Удосконалення організаційно – технологічних процесів утилізації морських суден.

Мета дослідження: Розробка методологічної бази та практичних рекомендацій для створення і ефективного функціонування утилізаційного підприємства (УП).

Узагальнений результат. У результаті виконаного дослідження здійснено теоретичне узагальнення і вирішення наукової проблеми утилізації МТС з позицій комплексного підходу до удосконалення економічних, екологічних, технологічних та організаційно-управлінських утилізаційних процесів. Робота спрямована на створення нових методологій, моделей та методів прийняття рішень щодо оптимальних термінів та ефективних технологій утилізації морських суден в умовах спеціалізованих УП.

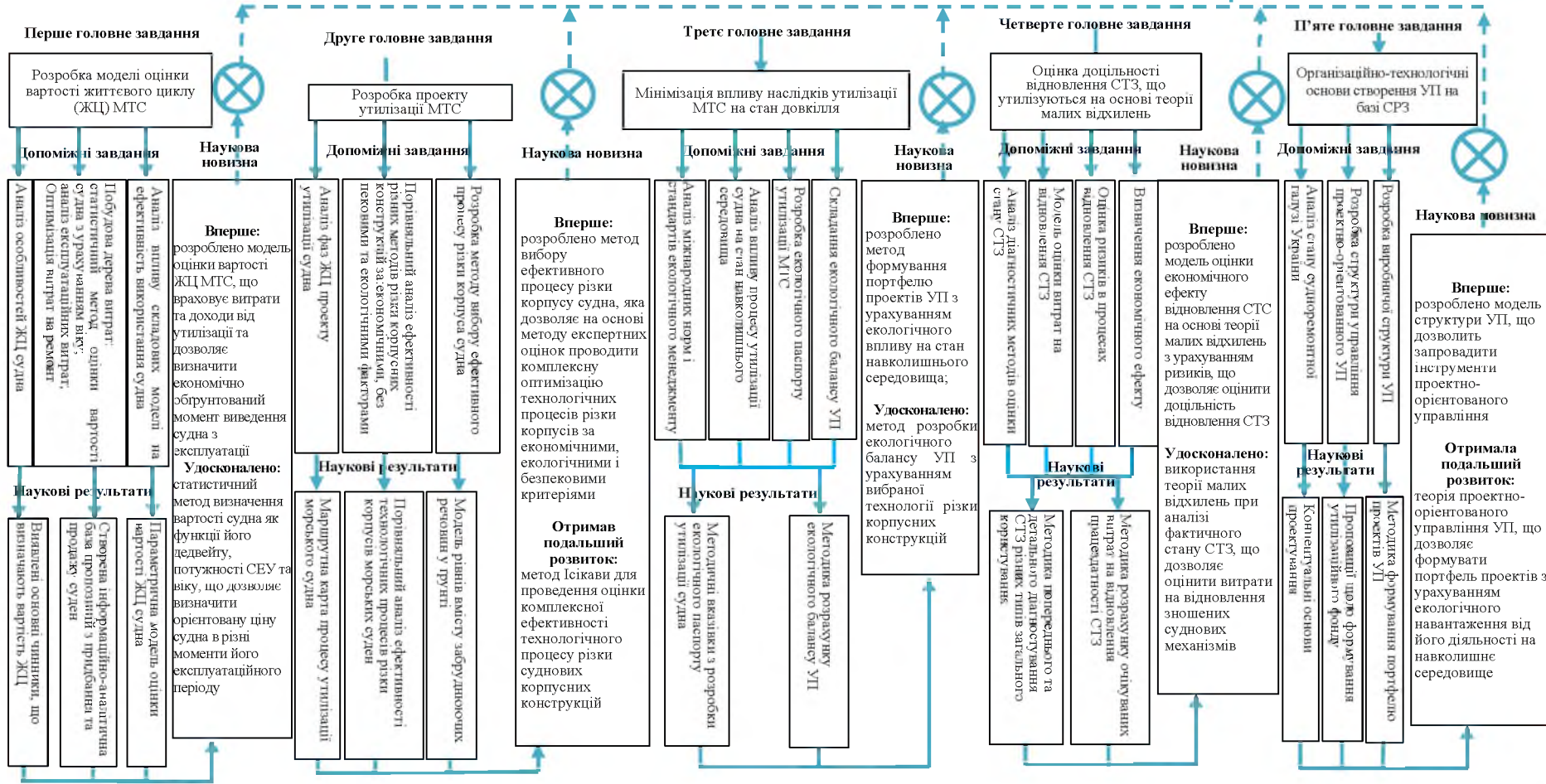


Рис. 1. Технологічна карта наукового дослідження «Удосконалення організаційно-технологічних процесів утилізації морських суден»

2) *Построение дерева затрат, использование статистического метода оценки стоимости судна с учетом возраста, анализ эксплуатационных затрат, оптимизация затрат на ремонт и сменно-запасные части* дали возможность создать информационно-аналитическую базу предложений по приобретению и продаже судов с помощью которой можно прогнозировать стоимость в судна разные моменты его эксплуатации; усовершенствовать статистический метод определения стоимости как функции дедвейта, мощности судовой энергетической установки (СЭУ) и возраста.

3) *Анализ влияния составляющих модели на эффективность использования судна.* Затраты на горюче-смазочные материалы (топливо) сегодня составляют 50–60% стоимости затрат всего ЖЦ судна. С увеличением периода эксплуатации в связи с ухудшением технического состояния СЭУ и ее элементов расход топлива растет, что снижает эффективность использования судна, поэтому принятие решения о продлении эксплуатационного периода должно базироваться на прогнозе изменения экономичности работы СЭУ.

Вторая главная задача – разработка проекта утилизации МТС. Судно подлежит утилизации после его списания с баланса предприятия. Оно завершило свой технологический процесс и после этого оно становится «отходом». Для утилизации судна разрабатывается основной проект утилизации или несколько поэтапных проектов. Для решения этой задачи были поставлены вспомогательные:

- *анализ фаз ЖЦ проекта утилизации судна;*
- *сравнительный анализ эффективности технологических процессов резки корпуса судна;*
- *разработка метода выбора эффективного процесса резки корпуса судна.*

Результатом указанных выше вспомогательных задач являются: маршрутная карта процесса утилизации МТС, построение диаграммы Исикавы и сравнительный анализ технологических процессов резки корпуса судна с предложением методики проектирования этого процесса.

Третья главная задача: минимизация влияния последствий утилизации МТС на состояние окружающей среды. Актуальность данного исследования подтверждает пристальное внимание, уделяемое данному вопросу в последние годы странами ЕС. В основе системы экологического менеджмента (СЭМ) предприятия лежит модель, известная в теории управления как цикл Шухарта-Деминга, информационной основой которой являются экологические балансы предприятия, которые представляют собой экологически ориентированный учет материальных и энергетических потоков. При проектировании УП, в обязательном порядке необходима разработка экологического паспорта предприятия – документ, включающий данные по использованию природных и вторичных ресурсов и информацию о влиянии хозяйственной и иной деятельности на ОС. Поэтому, вспомогательными задачами стали: *анализ международных норм и стандартов экологического менеджмента; анализ влияния процесса утилизации судна на состояние ОС; разработка экологического паспорта проекта утилизации МТС и составление экологического баланса УП.* В результате решения вспомогательных задач были разработаны методические указания по разработке экологического паспорта проекта утилизации судна и предложена методика расчета экологического баланса УП.

Четвертая главная задача: оценка целесообразности восстановления судовых технических систем, которые утилизируются на основе теории малых отклонений. Опыт утилизации судов показывает, продажа на лом судовых конструкций – убыточный процесс, который не позволяет полностью покрыть затраты на утилизацию. В тоже время на утилизируемом судне имеется большое количество судовых технических систем (СТС), техническое состояние которых позволяет после проведения восстановительных ремонтных работ реализовать их на рынке «second hand». Учитывая многолетний опыт отечественных СРС по выполнению ремонтных работ широкой номенклатуры, наличие на этих предприятиях соответствующего оборудования, квалифицированных специалистов можно предложить высокую эффективность такого бизнеса.

Однако необходимо иметь в виду, что деятельность по восстановлению СТС с утилизируемых судов сопряжена с высокими рисками, возникающими на этапе принятия решения о целесообразности работ по восстановлению СТС. Поэтому необходимо было решить ряд вспомогательных задач:

- 1) *анализ диагностических методов оценки состояния СТС;*
- 2) *разработка модели оценки затрат на обновление СТС;*

- 3) *оценка рисков в процессах восстановления СТС;*
- 4) *определение экономического эффекта от восстановления СТС.*

Результатом указанных выше вспомогательных задач являются разработанные методики предварительного и детального диагностирования СТС разных типов, а так же расчета ожидаемых затрат на восстановление работоспособности СТС.

Пятая главная задача: организационно-технологические основы создания УП на базе СРЗ.

Процесс утилизации одного судна отличается от других организационно и технологически, что не позволяет использовать универсальную, единую методику учета и анализа хозяйственной деятельности предприятия-утилизатора отходов.

Проведенный анализ мировых районов, где сегодня проводится разборка судов (полуостров Индостан, страны Дальнего Востока и др.) при которой остро стоит вопрос экологии, показал важность и актуальность указанных проблем, а также недостаточное их изучение и отражение в экономической литературе применительно к предприятиям-утилизаторам отходов. Для решения проблем были поставлены вспомогательные задачи:

- 1) *анализ состояния судоремонтной отрасли Украины;*
- 2) *разработка структуры управления проектно-ориентированного УП;*
- 3) *разработка производственной структуры УП.*

Судно подлежит утилизации после его списания с баланса предприятия. Оно завершило свой технологический процесс и после этого оно становится «отходом». Для утилизации судна разрабатывается основной проект утилизации или несколько поэтапных проектов.

В обязанности судостроительных организаций входит разработка детального проекта утилизации судна, в основе которого лежит модель производственной структуры УП, представленная в работе [3, рис. 1].

Проблема утилизации в Украине продолжает оставаться нерешенной и решать ее надо на государственном уровне:

1. Рассмотрение вопроса о введении утилизационного сбора.
2. Предоставление украинским судовладельцам утилизационных грантов.

Смысл утилизационного гранта состоит в том, что судовладелец:

- 1) утилизирует старое судно;
- 2) предоставляет подтверждающие утилизацию документы и доказательства понесенных расходов;
- 3) получает возмещение в установленном законом размере в процентах от стоимости утилизированной единицы флота.

Данные предложения должны повысить интерес к утилизации среди судовладельцев и на наш взгляд, это один из путей решения проблемы утилизации судов.

Анализ загрузки цехов СРЗ в течение ремонтного периода показал, что в связи с отсутствием загруженности по основному производству судоремонтных заводов, одним из путей выравнивания распределения загрузки цехов является загрузка их утилизационными работами в период простоя. Утилизация позволит выровнять распределения удельной загрузки основных цехов, и выйти на «прямую» загрузки – на 100 %.

Проведение анализа и сравнения организационных структуры СРЗ и УП показало, что основные производственные фонды этих предприятий идентичны на 95 %, минимальные вложения в перепрофилирование СРЗ, (создание участка гидрорезки в корпусно-разделочном цехе, выделение или создание дополнительного складского помещения для «секонд-хенда», перепрофилирование экономического отдела и др.) позволит с минимальными затратами решить проблему утилизации судов в Украине и в Европе.

Выводы

1. В настоящее время в Украине существует запрос практики в необходимости усовершенствовании организационно-технологических процессов утилизации морских судов. Выполнить этот запрос возможно путем разработки методологической базы и практических рекомендаций для создания и эффективного функционирования УП.

2. Получены научные результаты при решении первой главной задачи «Разработка модели оценки стоимости ЖЦ судна», а именно: 1) выявлены основные составляющие, которые определяют стоимость ЖЦ судна; 2) создана информационно-аналитическая база покупок и продаж судов, с помощью, которой можно прогнозировать стоимость судна; 3) разработана параметрическая модель оценки стоимости судна.

3. Разработка маршрутной карты процесса утилизации судна, сравнительный анализ эффективности технологических процессов резки корпуса судна, разработанные методики проектирования технологического процесса резки корпуса судна позволили разработать метод выбора эффективного процесса резки корпуса судна.

4. Методические указания по разработке экологического паспорта проекта утилизации судна, методика расчета экологического баланса УП дали возможность разработать метод формирования портфеля проектов УП с учетом экологического влияния на состояние окружающей среды.

5. Наличие разработанных методик предварительного и детального диагностирования СТС разных типов, а также методики расчета ожидаемых затрат на восстановление работоспособности СТС позволили усовершенствовать использование теории малых отклонений при анализе фактического состояния СТС.

6. Наличие разработанных методик и методов позволит удовлетворить запрос практиков необходимости усовершенствования процессов утилизации морских судов, повышении эффективности утилизационных процессов путем решения методологических, экономических, технологических и организационных задач.

7. Построение технологической карты, как графической визуализации цели и задач научного исследования, является эффективным способом представления общей структуры научной работы и обоснования ее актуальности, новизны и практической ценности.

Список использованных источников

1. Резолюция А. 962(23). Руководство ИМО по утилизации судов (Приложение). – 2003. – 283 с.
2. Кринецький І.І. Основи наукових досліджень / І.І. Кринецький // Учебное пособие для вузов. – Киев – Одесса: Вища школа. – 1981. – 208 с.
3. Пізінцали Л.В. Україна – проблеми утилізації морських судів / Л.В.Пізінцали // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*. – Warszawa. – 4(8) – 2016. – С. 100–104.

Рецензент: А.В. Шахов, д.т.н., проф., Одесский национальный морской университет, г. Одесса

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ УТИЛІЗАЦІЇ МОРСЬКИХ СУДЕН

Л.В. Пізінцали

Технологічна карта дослідження вдосконалення організаційно-технологічних процесів утилізації морських суден розроблена на основі методу професора Кринецького І.І. Розробка технологічної карти дозволила показати загальну структуру дисертаційного дослідження, визначити основні і допоміжні завдання; надати загальну оцінку отриманих наукових результатів; визначити наукову новизну й узагальнений результат дослідження. Проведена робота підтвердила, що побудова технологічної карти, тобто графічна візуалізація цілей і завдань наукового дослідження, є ефективним засобом представлення структури наукової роботи, обґрунтування її актуальності, новизни і практичної цінності.

Ключові слова: життєвий цикл, судно, підприємство утилізації, довкілля, технологічна карта наукового дослідження.

FLOW CHART OF THE RESEARCH OF ENHANCEMENT OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL OF UTILIZATION OF OCEAN SHIPS

L. Pizintsali

The flow chart of a research of enhancement of organizational engineering procedures of utilization of ocean ships is developed on the basis of a method of professor Krinetsky I. I. Development of the flow chart allowed to show general structure of a dissertation research, to determine the main and auxiliary objectives; to provide overall assessment of the received scientific results; to determine scientific novelty and the generalized result of a research. The carried-out work confirmed that creation of the flow chart, i.e. graphical visualization of the purposes and tasks of scientific research, is an effective remedy of representation of structure of scientific work, reasons for its relevance, novelty and practical value.

Keywords: lifecycle, vessel, utilization entity, environment, flow chart of scientific research.

Надійшла до редакції 27.09.2016