

УДК 504.45.054: 665.6

ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СУДНА: СПОСОБЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Морозова Анастасия Владимировна¹, аспирант*e-mail:* morozova.nastja@yandex.ru¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В статье выделены этапы жизненного цикла судна. Для каждого этапа выявлены источники и возможные способы их воздействия на окружающую среду. Проведен анализ и структуризация воздействий для каждого этапа жизненного цикла судна. Рассмотрены возможные качественные и количественные методы для оценки влияния на окружающую среду жизненного цикла судна

Ключевые слова: ISO 14040, влияние на окружающую среду, оценка жизненного цикла, судно, метод оценки, строительство, утилизация, проектирование, эксплуатация

SHIP LIFE CYCLE ASSESSMENT: PROBLEM ANALYSIS

Anastasiia V. Morozova¹, Doctoral Student*e-mail:* morozova.nastja@yandex.ru¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The article highlights the stages of the vessel's life cycle. For each stage, sources and possible ways of their impact on the environment are identified. An analysis and structuring of impacts for each stage of the vessel's life cycle is carried out. Possible qualitative and quantitative methods for assessing the impact of the vessel's life cycle on the environment are considered.

Keywords ISO 14040, environmental impact, life cycle assessment, vessel, assessment method, construction, disposal, design, operation.

Жизненный цикл изделия – последовательность и совокупность взаимосвязанных процессов и операций, приводящих к получению требуемого продукта, это последовательность этапов от «колыбели до могилы» разрабатываемого продукта.

В свою очередь жизненный цикл судна – это такой набор стадий от идеи, технического задания, проектирования и постройки судна, до его утилизации. На рисунке 1 представлен жизненный цикл судна.



Рисунок 1 – Этапы жизненного цикла судна

Каждый этап в реализации проекта «судно» имеет свое негативное влияние на окружающую среду. Автор статьи предлагает остановиться на рассмотрении наиболее экологических небезопасных стадиях в жизненном цикле.

Совокупность различных технологических процессов и операций составляют один этап жизненного цикла судна. В большинстве случаев эти виды работ повторяются, но процентное соотношение меняется, соответственно меняется и нагрузка на окружающую среду.

Ниже рассмотрены сочетания технологических процессов на каждом этапе жизненного цикла судна.

1. Подготовка производства – совокупность мероприятий, которые обеспечивают полную технологическую готовность производства к началу работы:

- проектирование технологических процессов;
- подбор и установка оборудования;
- изготовление средств технологического оснащения (приспособления, кондукторы, штампы, пресс-формы и т.д.);

Для выполнения этих подготовительных работ используются таких технологические процессы, как:

- механическая обработка металла;
- сварка;
- литье;
- штамповка;
- покрытие грунтовкой и лакокрасочными материалами.

2. Строительство – последовательность действий, необходимых для изготовления продукции. Так как судно – сложное изделие, состоящее из множества компонентов и систем, то и данный этап отличается крайней насыщенностью технических процессов:

- предварительная обработка (правка металла, очистка от ржавчины и окалины, антикоррозионная обработка;
- изготовление деталей, сборок, блоков (механическая и тепловая резка, механическая обработка, сварка, покрытие грунтовкой и лакокрасочными материалами, защитными средствами от коррозии);
- обстрочные и отделочные работы.

3. Эксплуатация – этап использования судна в соответствии с его прямым назначением. На этой стадии на судне производятся технические работы по мере необходимости для обслуживания всех систем и устройств. Это могут быть такие технические процессы, как:

- правка и зачистка металла от ржавчины и окалины, антикоррозионная обработка;
- механическая и тепловая резка, механическая обработка, сварка;
- покрытие грунтовкой и лакокрасочными материалами, защитными средствами от коррозии.

Отдельно в период эксплуатации судна можно выделить такие стадии как ремонт судна и аварии.

4. Утилизация судна – процесс разбора и ликвидации изделия, которое уже не может использоваться по назначению, путем обезвреживания, понижением класса опасности, повторного использования и размещения на полигонах отходов составных частей судна. Для выполнения данного этапа используют следующие технологические процессы:

- резка механическая и тепловая;
- зачистка танков от остатков грузов или балластных вод;
- демонтаж оборудования и отделочных материалов.

На рисунке 2 отражена общая картина технологических операций и работ, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду, в соответствии с этапами жизненного цикла.

Таким образом на основании информации о видах технологических операций и работ, можно сделать общую группировку по способам воздействия на окружающую среду каждого этапа жизненного цикла судна.



Рисунок 2 – Способы воздействия на окружающую среду на этапах жизненного цикла судна

Воздействие на окружающую среду идет в нескольких направлениях – выбросы в атмосферу, сбросы загрязненных вод в гидросферу, тонных отходов, загрязняющих литосферу, физическое загрязнение в виде волновых и звуковых вибраций, шума и излучения.

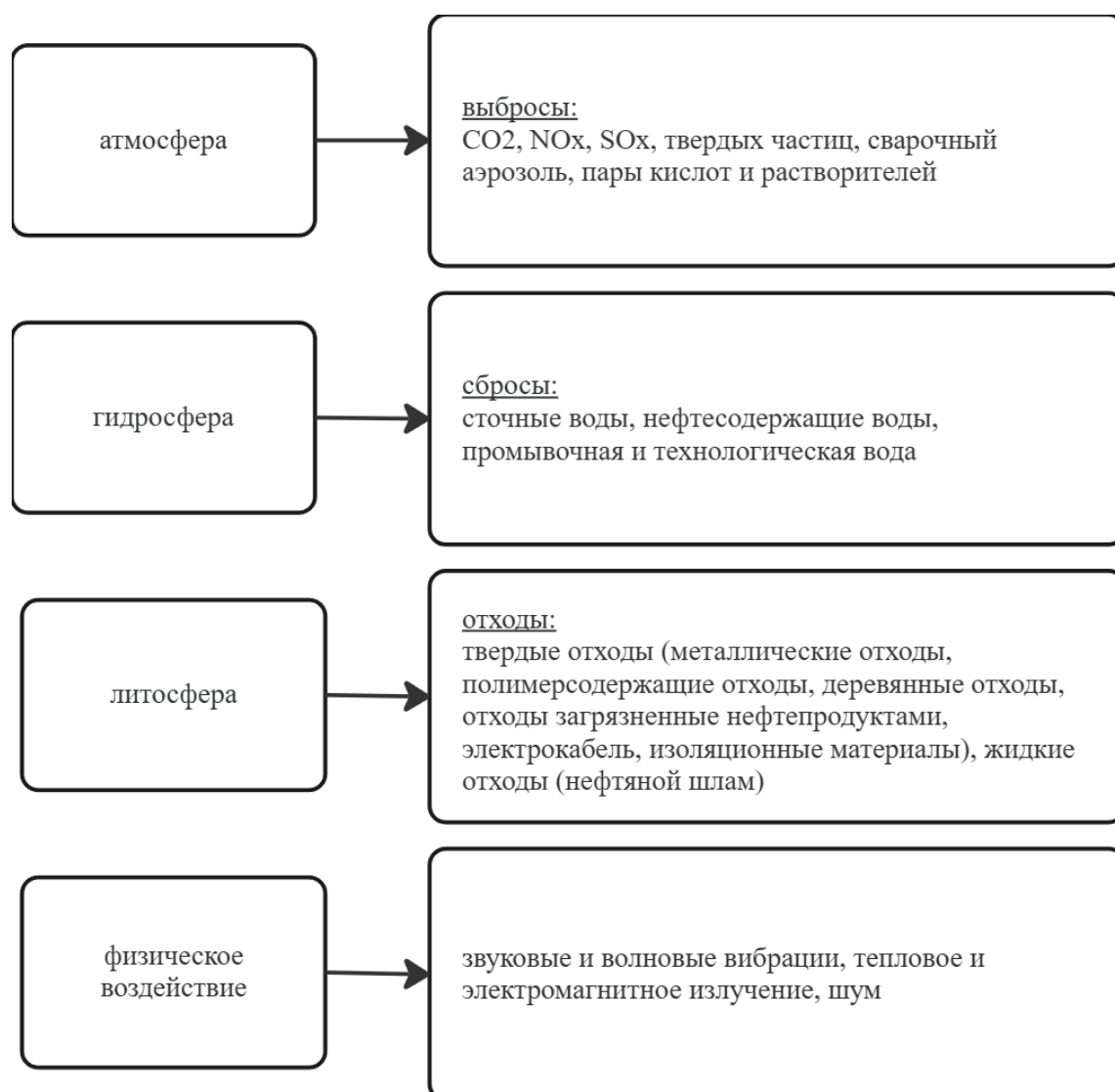


Рисунок 3 – Состав загрязнений на этапах жизненного цикла судна

Как показал предварительный анализ способы воздействия на окружающую среду и спектр загрязняющих веществ для каждого этапа жизненного цикла судна достаточно объемны. Таким образом, чтобы оценить качественно и количественно влияние на окружающую среду, было бы уместно использовать для этого наиболее подходящий метод.

Так популярность набирает методика оценки жизненного цикла, описанная в серии стандартов ISO 14040, а Стратегии развития внутреннего водного транспорта РФ на период до 2030 года, в которой отмечается необходимость в росте числа организаций внутреннего водного транспорта, внедривших в свою деятельность системы экологического менеджмента (ISO 14000), стала поводом к активному изучению и применению данных стандартов в сфере судостроения.

Следование требованиям, заложенным в ISO 14040, позволит выявить возможные улучшения на каждом этапе жизненного цикла судна, вовлечь в эту систему и настроить взаимосвязь всех участников процесса судостроения, добиваться необходимых показателей экологической эффективности [1].

Автором проводятся расчеты по оценке воздействия этапов жизненного цикла судна на окружающую среду, результаты которых позволят оценить долю каждой стадии в общей картине негативного влияния на окружающую среду такого изделия, как судно. Расчеты проводятся согласно рассмотренным технологическим процессам и способам воздействия,

отраженным на рисунках 2 и 3. Результаты сравниваются с уже полученными данными различными учёными для каждого этапа по отдельности.

При проектировании судна экологическая безопасность достигается путём соблюдения требований и правил, отраженных в Российском Речном Регистре [2].

На этапе производства судна вопросы экологической безопасности рассматривались многими учеными [3-5].

Этап эксплуатации судна является самым обширным в рамках исследования вопроса влияния на окружающую среду [6-9].

Этап утилизации в своих работах рассматривают [10-13].

Проводимая работа указывает на актуальность в поиске комплексного подхода к методу оценки жизненного цикла.

Список литературы:

1. ИСО 14040-2010 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура
2. Правила предотвращения загрязнения окружающей среды с судов – 2019
3. Е.Г. Бурмистров, Обеспечение экологической безопасности судостроительного производства: проблемы и перспективы / Е. Г. Бурмистров. - Нижний Новгород: изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2007.
4. Е.Г. Бурмистров, Научные основы реновации производства в цехах верфи с учетом современных экологических требований: диссертация ... доктора технических наук : 05.08.04 - Нижний Новгород, 2009
5. Н.А. Рехалова, Оптимизация составляющих нагрузки масс грузовых судов внутреннего плавания на различных этапах жизненного цикла: диссертация ... кандидата технических наук: 05.08.03. - Нижний Новгород, 2012.
6. В.Л. Этин, В. Н. Плотнокова, В. С. Наумов, Экологическая безопасность судов и промышленных предприятий водного транспорта: Курс лекций для студентов спец.: "Кораблестроение" - 14. 01, "Судовые энерг. установки" - 14. 02, "Судовождение" - 24. 02, "Инж. защита окружающей среды" - 33. 02 оч. и заоч. форм обучения /; Волж. гос. акад. вод. трансп. - Н. Новгород, 1997
7. В.Л. Этин, Экология судоходства : (конспект лекций) : (Ч. 1, 2), Федер. агентство мор. и речного трансп., Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Волж. гос. акад. вод. трансп. (ВГАВТ), Каф. теории корабля и экологии судоходства. - Нижний Новгород : ВГАВТ, 2006
8. В.И. Решняк, А. И. Каляуш, К. В. Решняк, Управление экологической безопасностью при эксплуатации судов: учебное пособие; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова, Институт Водного транспорта, Кафедра химии и экологии. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2019
9. В.И. Решняк, Предотвращение загрязнения водоемов нефтесодержащей подсланевой водой при эксплуатации судов и судовых энергетических установок [Текст]: [монография]; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Санкт-Петербургский гос. ун-т водных коммуникаций". - Санкт-Петербург: СПГУВК, 2011
10. В.С. Наумов, Предотвращение загрязнения окружающей среды на внутреннем водном транспорте управлением антропогенной нагрузкой: диссертация ... доктора технических наук: 03.00.16. - Нижний Новгород, 2003.



11. В.С. Наумов, А.Е. Пластинин, Безопасность жизнедеятельности. Экологическая безопасность: методическое пособие для выполнения практических работ студентам очного обучения всех специальностей, Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Волжская государственная академия водного транспорта, Кафедра охраны окружающей среды и производственной безопасности. - Москва : ВГАВТ, 2009.

12. А.Е. Пластинин, Оценка экологической опасности судов внутреннего плавания, подлежащих утилизации: диссертация ... кандидата технических наук : 03.00.16. - Нижний Новгород, 2004.

13. В.С. Наумов, И.Б. Кочнева, Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду : методические указания для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 и 20.04.01 "Техносферная безопасность" / Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта", Кафедра охраны окружающей среды и производственной безопасности - Нижний Новгород : ВГУВТ, 2018

14. Hiraoka K., Kameyama M., Tauchi H.: "Study on Life Cycle Impact Assessment for Ship", Report of the Institute of Marine Technology and Safety, Volume 7, No. 3 (19th year of Heisei) General report 133, pp. 369-379.

