

УДК 629.5

ПРОЕКТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЗЭКИПАЖНЫХ СУДОВ

Бадина Софья Михайловна¹, техник Конструкторского бюро имени инженера-конструктора Е.В. Фальмонова, студент

e-mail: sofia310723@yandex.ru

Кочнев Юрий Александрович¹, доцент, доктор технических наук, профессор

e-mail: tmnnkoch@mail.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В настоящее время происходит широкое внедрение элементов безэкипажного судоходства. Однако вопросы общего проектирования таких судов практически не рассматриваются. В статье приведены предпосылки развития безэкипажных судов, их преимущества, особенности конструкции и сформулированы ряд вопросов, которые требуют дополнительного обоснования на начальных этапах проектирования.

Ключевые слова: безэкипажные суда, судостроение, автономная система управления, безопасность судоходства.

DESIGN FEATURES OF CREWLESS VESSELS

Badina Sofia Mikhailovna¹, Technician of the Design Bureau named after the design engineer E.V. Falmonov, Student

e-mail: sofia310723@yandex.ru

Kochnev Yuri Alexandrovich¹, Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor

e-mail: tmnnkoch@mail.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. Currently, elements of unmanned navigation are being widely introduced. However, the issues of the general design of such vessels are practically not considered. The article presents the prerequisites for the development of unmanned vessels, their advantages, design features, and a number of issues that require additional justification at the initial stages of design.

Keywords: crewless vessels, shipbuilding, autonomous control system, safety of navigation.

Безэкипажный флот – одно из перспективных направлений развития в сфере водного транспорта, основывающееся на применении технологий искусственного интеллекта.

Такие суда могут быть разного назначения и эксплуатироваться как на речных магистральных, малых реках, так и на море. Однако в отличие, например, от автомобильного транспорта, еще не получили широкого распространения [1, 2].

Первое полностью автономное зарубежное судно – паром было испытано в 2018 году [3]. Проект парома был спроектирован и построен по заказу финской государственной судоходной компании. Испытания проходили около финского архипелага Турку и завершились весьма успешно. Управление паромом полностью лежало на технологиях искусственного интеллекта, были задействованы сенсорные датчики для преждевременного обнаружения препятствий и предупреждения столкновения со сторонними объектами водной акватории. Также были проведены испытания системы автономной швартовки судна. Общий вид парома представлен на рисунке 1, и имеет следующие характеристики: длина 53,8 м, ширина 12 м и вместимость до 50 автомобилей.



Рисунок 1 – Общий вид автономного парома «Falco»

Первое отечественное безэкипажное научно-исследовательское судно «Пионер-М» (рисунок 2) было построено Средне-Невским судостроительным заводом для Севастопольского государственного университета [4]. Оно используется для исследования особенностей безэкипажного судовождения и имеет характеристики представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Характеристики научно – исследовательского судна «Пионер-М»

Тип судна	Габаритная длина, м	Габаритная ширина, м	Скорость, км/ч	Автономность плавания, сут
Научно-исследовательское судно «Пионер-М»	25,7	9,1	18,5	6



Рисунок 2 – Общий вид научно-исследовательского судна «Пионер-М»

Однозначной отечественно классификации для безэкипажных судов на настоящий момент не существует, в международном обозначении различают несколько типов автономного управления судном [5], представленных в Таблице 2.

Таблица 2. Международные обозначения

Обозначение	Тип управления судном	Наличие человека на борту
MC	Ручное управление	человек на борту
MCDS	Ручное управление с поддержкой принятия решения	человек на борту
RCMC	Дистанционное управление с возможностью перехода на ручное	человек на борту
RC	Дистанционное управление	нет человека на борту
AC	Автономное управление	нет человека на борту

В связи с этим можно выделить частично безэкипажные судна, например, автомобильно-железнодорожный паром Генерал Черняховский, который стал первым в мире морским судном, приступившим к работе в режиме дистанционного управления [6]. Общий вид парома представлен на Рисунке 3 и имеет характеристики: длина 199,9 м, ширина 27 м, вместимость вагонов до 80 шт и фур(автомобилей) до 73 шт.



Рисунок 3 – Общий вид автомобильно-железнодорожного парома Генерал Черняховский.

Анализируя мировой и отечественный опыт проектирования и строительства рассматриваемого типа судов [7] можно выделить следующие преимущества безэкипажных судов:

- снижение затрат на содержание персонала;
- уменьшение количества жилых помещений (в некоторых случаях полное их исключение);
- повышение экологичности судов;
- снижение стоимости постройки судна;
- повышение безопасности судоходства.

Конструкция безэкипажных судов, по сравнению с традиционными, должна быть изменена для повышения эффективности работы: исключены жилые помещения для экипажа, служебно-бытовые помещения, увеличение вместимости грузовых помещений, в целом упрощение конструкции судна нужно для предотвращения поломок. Помимо упрощения конструкции, необходимо разработать специальные системы по управлению и контролю судном [8]:

модуль навигационных датчиков, обрабатывающий их выходы, включая данные радара, а также дневных и инфракрасных видеокамер;

навигационные системы, обеспечивающие плавание по заданному маршруту, способные адаптироваться к ситуациям возможного столкновения со встречными объектами и к существенным изменениям погодных условий;

автономная система управления двигательной установкой, способная как минимум выявлять, если не предсказывать, возможные отказы системы движения, обеспечивая оптимальную эффективность ее использования;

береговой центр, предназначенный для непрерывного дистанционного контроля за работой судна, укомплектованный квалифицированный командой.

С точки зрения общего и исследовательского проектирования, для повышения эффективности и надёжности рассматриваемого типа судов необходимо решение ряда базовых задач:

обоснование архитектурно-конструктивного типа с учетом имеющихся достижений в смежных областях безэкипажного судостроения;

обоснования основных мореходных качеств, учитывая ограниченное пребывание человека на судне;

обоснования главных размерений, конструктивного типа корпуса судна и его обводов;

обоснования наличия и состава минимально необходимых помещений;

обоснования допустимых видов перевозимого груза;

обоснования уровня мореходных качеств (высоты надводного борта, требований к непотопляемости и прочности и т.п.) исходя из полного или частичного отсутствия человека на борту.

Интерес к технологиям и искусственному интеллекту повышается с каждым годом, уже сейчас происходят активные наработки в области безэкипажного флота. На Отечественных верфях разрабатываются и проектируются безэкипажные суда и их внедрение может повлиять на развитие научно-технического прогресса судостроительной отрасли. Безэкипажный флот необходим для повышения безопасности судоходства в водной акватории, перед внедрением судов такого типа, необходимо будет создать условия их эксплуатации, а также предусмотреть конструкцию и специальное оборудование для надежной, безопасной и эффективной работы.



Список литературы:

1. Гагаев С. Ю. Проблемы 1. Загидулина, А. Д. Беспилотный транспорт - транспорт будущего / А. Д. Загидулина, Р. В. Николаева // Техника и технология транспорта. – 2017. – № 4(5). – С. 12.
2. Маслова, Е. Ю. Беспилотный автомобильный транспорт: проблемы и перспективы развития / Е. Ю. Маслова, А. К. Заяц // Верная Линия истории, экономики и права. – 2024. – № 15. – С. 37-43.
3. Российское судоходство. Отраслевой портал. URL: <https://rus-shipping.ru/ru/flag/news/?id=35866>. (Дата обращения 01.04.2025 г.).
4. Севастопольский государственный университет URL: <https://www.sevsu.ru/nauka/rckp/nauchno-issledovatel'skoe-sudno-pioner-m/> (Дата обращения 01.04.2025г.).
5. Положения по классификации морских автономных и дистанционно управляемых надводных судов (МАНС). Российский морской регистр судоходства. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293719/4293719949.pdf> (Дата обращения 03.04.2025г.).
6. Российская высоко-технологичная компания, занимающаяся разработкой комплексных решений для коммерческого флота и береговых служб, объединенных в глобальную цифровую экосистему. URL: <https://sitronics-kt.ru/news/19215/> (Дата обращения 05.04.2025г.).
7. Гамс А.В., Тенденции развития безэкипажного (автономного) судовождения в России // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2022. - Т.6. -№2. – С. 57-63
8. Фадевин Г.А. Развитие безэкипажного судоходства // Совершенствование проектирования и эксплуатации морских судов и сооружений: сборник статей по материалам XIII студенческой межвузовской научно-технической конференции, Севастополь, 2018.

