
СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ, УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СУДОВОЖДЕНИЯ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СУДОВ

УДК 656.61.052+681.3

Денис Александрович Акмайкин

Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, кандидат физико-математических наук, доцент, SPIN-код: 6408-7729, AuthorID: 178330, Россия, Владивосток, e-mail: akmaykin@msun.ru

Анастасия Вадимовна Гамс

Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: gams@msun.ru

Использование современных информационных систем автономного управления судами для практической подготовки судоводителей

Аннотация. В процессе подготовки курсантов судоводительской специальности принимают участие высококвалифицированные специалисты профессорско-преподавательского состава, обучающие посредством лекционных занятий, а также тренажерные центры, благодаря которым обучающиеся могут проходить практику, не выходя за пределы учебного корпуса. Именно поэтому тренажерное обучение занимает особое место в подготовке судоводителей. Статья посвящена построению методики практической подготовки судоводителей посредством использования современных информационных систем, в том числе на тренажерных центрах, которые могут смоделировать и в точности воспроизвести функциональную систему почти любого судна. Рассматриваются варианты использования безэкипажных судов в качестве особого пласта практической подготовки управления судном с берега. Учитывались все виды подготовки, которые так необходимы для непосредственной работы будущих специалистов в море. Проведен анализ видов безэкипажных судов, а также вариантов их использования в самых различных ситуациях, от проведения картографирования морского дна и мониторинга окружающей среды, до спасения людей на акваториях. Кроме того, показано, как можно было бы улучшить сообщения между судами безэкипажного типа для более комфортной и безопасной подготовки судоводителей.

Ключевые слова: судовождение, автономное судно, современные технологии, безэкипажное судно, тренажер, дистанционное управление, мировое судоходство, танкер, искусственный интеллект, алгоритм управления.

Denis A. Akmaikin

Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy, PhD in physics and mathematics, associate professor, SPIN-cod: 6408-7729, AuthorID: 178330, Russia, Vladivostok, e-mail: akmaykin@msun.ru

Anastasia V. Gams

Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: gams@msun.ru

The use of modern information systems of autonomous ship management for the practical training of boatmasters

Abstract. Highly qualified specialists of the teaching staff, who teach through lectures, as well as training centers, thanks to which students can practice without leaving the academic building, take part in the training of cadets of the navigation specialty. That is why simulator training occupies a special place in the training of skippers. This article is devoted to the construction of a methodology for practical training of boatmasters through the use of modern information systems, including training centers that can simulate and accurately reproduce the functional system of almost any vessel. The variants of using unmanned vessels as a special layer of practical training of ship management from the shore are considered. All types of training that are so necessary for the direct work of future specialists at sea were taken into account. The paper analyzes the types of unmanned vessels, as well as options for their use in a variety of situations, from mapping the seabed and monitoring the environment, to saving people in the water areas. In addition, it is shown how it would be possible to improve communications between vessels of the unmanned type for more comfortable and safe training of boatmasters.

Keywords: navigation, autonomous vessel, modern technologies, unmanned vessel, simulator, remote control, world shipping, tanker, artificial intelligence, control algorithm.

С каждым годом развитие морского безэкипажного надводного судоходства происходит все быстрее и значительнее, что приводит к введению все большего количества в эксплуатацию такого типа судов. Все эти суда имеют разные операционные возможности, а также различаются габаритными свойствами [1]. Кроме того, такие суда являются одним из ключевых составляющих современного развития транспорта в секторе искусственного интеллекта.

Использование безэкипажных судов подразумевает создание определенной системы их эксплуатации, что в свою очередь требует решить такие проблемы, как обеспечение экологически надежного и безопасного функционирования в рамках правил мирового судоходства, проведение анализа для выявления типов и размерной сетки судов, создание определенного перечня операционных возможностей безэкипажных судов [2].

Инженеры, разрабатывающие морские безэкипажные надводные суда, должны тщательно изучить область эксплуатации и особые условия использования судна для верного подбора на стадии проектирования, стандартов, а также материалов и компонентов, которые планируется использовать при строительстве.

При этом не стоит забывать, что такие суда будут осуществлять судоходство и эксплуатироваться совместно с традиционными. Поэтому предполагается, что длительное время портовая инфраструктура будет поддерживать обслуживание судов традиционного типа. В связи с этим возникает необходимость построения безэкипажных судов, которые смогут обрабатывать грузы и пассажиров в существующих портах без смены берегового оборудования. Примером такого подхода является постепенный переход такого типа транспорта, как метро от управления машинистами к полностью автоматическим линиям. Для пассажиров с точки зрения потребления услуги практически ничего не изменилось. В первом вагоне добавилось панорамное окно, которое пришло на смену кабины машинистов. При этом необходимо понимать, что разработчики в метрополитене приложили много усилий, чтобы реализовать данную концепцию. Помимо изменения самих поездов для перевозки пассажиров, на платформах и в туннелях существенно была переоборудована и дополнена система безопасности пассажиров и поездов. Подготовка машинистов при этом наверняка претерпела ряд изменений. Если на первоначальных этапах автоматизации машинистам приходилось изучать системы автоматизации, при этом осваивая существующую программу подготовки, то в

дальнейшем росло количество часов, отведенных под модули, направленные на автоматизацию управления поездом метро, и некоторое количество часов – на управление автоматизированными поездами в случае выхода из строя автоматического движения.

Похожая ситуация ожидается и в области подготовки членов экипажей судов. Выпускники учебных заведений во время переходного периода должны уметь управлять обычными судами с классическим принципом управления, понимая существующие тенденции в разработке безэкипажных судов. Переходный период, когда суда с ручным принципом управления полностью покинут мировые судоходные маршруты до момента, когда в море не останется ни одного судна, управляемого человеком, может никогда не закончиться. Для примера можно привести парусные суда, необходимость в которых в качестве судов для перевозки грузов и пассажиров отпала уже почти около века назад, но при этом они продолжают существовать и эксплуатироваться в некоторых областях судоходства. Основное коммерческое использование таких судов – это прогулочные пассажирские перевозки и спортивные соревнования. Частные личные суда также, вероятнее всего, будут долго оставаться под управлением человека, так как при редкой эксплуатации такие суда дешевле, а также дают больше возможностей для развлечения и выбора мест отдыха.

Во время переходного периода подготовка судоводителей должна предполагать обучение управлению судном в море, судном с берега, а также планирование перехода без фактического управления судном. При этом нужно понимать, что если безэкипажное полностью автоматизированное судно начинает не в полной мере выполнять свои функции, то судоводитель/оператор такого судна сначала принимает на себя управление таким судном с берега, а если такой метод управления становится недостаточен, то возникает необходимость каким-то образом добираться на судно и принимать управление судном с борта. Подготовка судоводителя, который способен выполнять весь перечень представленных задач, требует предоставления ему возможности проходить практическую подготовку во всех обозначенных областях.

При этом процесс подготовки членов экипажей таких судов в учебных заведениях является особенно трудным и затратным. Использование тренажеров – лучший выход на сегодняшний день. Они успешно применяются не только в целях обучения будущих специалистов, но и в исследовательском ключе, что заметно облегчает процесс научной деятельности. Современные тренажеры и их дополнения легко подстраиваются под нужды пользователей.

На данный момент существует имитация самых различных судов, например, контейнеровозов, круизных лайнеров, танкеров, паромов и т.д.

Самой значительной деталью в комплексе каждой модели тренажера является система автоматизации судна, и при его разработке особое значение всегда имеет алгоритм управления, точно такой же, который используется в реальной судоходной практике. Точная настройка модулей тренажера может в точности воспроизводить функциональную системы того или иного судна, а для имитации его движения используются различные математические модели, имитирующие параметры его движения [3].

Тренажер обеспечивает проведение таких видов подготовки, как организация ходовой навигационной вахты со всеми составляющими, управление судном (включая маневрирование), курс по экспортированию крупногабаритных судов, управление судном и маневрирование судами с двумя полноповоротными электрическими винторулевыми колонками, курс для работы с ресурсами ходового навигационного мостика, курсы защиты морской окружающей среды и радиолокационного наблюдения и прокладки, а также программы по использованию средств автоматической радиолокационной прокладки, РЛС на внутренних водных путях, ЭКНИС, СОЭНКИ на внутренних водных путях, АИС и судовых систем оповещения.

Таким образом, введение в эксплуатацию безэкипажных судов, управление которыми производится курсантами старших курсов на тренажере, является необходимым дополнением к курсу обучения [4]. При этом управление этими судами не требует внедрения математических моделей в тренажер и создания элементов имитации. При управлении безэкипажным судном дистанционно обучаемый управляет судном, подверженным фактическим внешним воздействиям, которое реагирует на эти воздействия в соответствии с окружающей обстановкой.



Пример рабочего места на тренажере безэкипажного судна
Example of a workplace on a simulator of an unmanned vessel

Однако наравне с обучающим курсом безэкипажные суда, в зависимости от размеров, можно использовать для различных задач, например, малоразмерные модели могут использоваться для научных исследований, направленных на анализ возможностей создания телеуправляемых судов, оценки необходимого объема телетрафика для контроля и управления безэкипажными судами, оценки дальности управления, количества и видов информации, которая необходима для полноценного управления судном в реальных условиях мореплавания.

Среднеразмерные модели могут использоваться для патрулирования заданных акваторий. Полезными функциями, которые могут выполнять такие суда, являются мониторинг состояния окружающей среды, контроль загрязнения поверхности воды и воздуха с судов. При оборудовании, соответствующим дополнительным внешним оборудованьям, такие суда могут использоваться для спасения людей на акваториях. Такие суда могут помогать в охране прибрежных и морских объектов. Маломерные безэкипажные суда удобно использовать для картографирования дна в проливах, узкостях, на фарватерах и при строительстве морских объектов, где необходима точная информация о структуре морского дна.

Безэкипажные суда могут выполнять поставленные задачи намного дольше и дальше от берега, так как отсутствие экипажа на судне позволяет не возвращаться на берег для смены вахты и других нужд команды корабля. Большую часть функций такие суда могут выполнять автоматически.

Для того чтобы автоматизировать процесс судовождения, необходимо развивать информационную структуру и обеспечить суда навигационными ресурсами. Более того, безэкипажные суда необходимо оборудовать АИС-транспондерами (АИС – автоматическая идентификационная система) для более комфортного сообщения между судами такого типа.

Список литературы

1. Зайцев, А.И. Беспилотные технологии на водном транспорте – реальность и перспективы / А.И. Зайцев, В.В. Каретников, А.А. Сикарев // Морская радиоэлектроника. 2017. № 3(61). С. 6–9.
2. Дмитриев, В.И. Методы обеспечения безопасности мореплавания при внедрении беспилотных технологий / В.И. Дмитриев, В.В. Каретников // Вестн. гос. ун-та морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2017. Т. 9, № 6. С. 1149–1158.
3. Олейников, Б.И. Современные технологии тренажерной подготовки судовых специалистов / Б.И. Олейников, И.И. Костылев // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании: материалы второй науч.-практ. конф. Керчь, 20–21 ноября. Керчь, 2020. С. 40–47.
4. Олейников Б.И. Тенденции развития тренажерных систем для подготовки специалистов морского и речного транспорта // Морское страхование. 2014. № 2(17).
5. BEING A RESPONSIBLE INDUSTRY. Maritime Autonomous Surface Ships UK Code of Practice [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.asvglobal.com/wpcontent/uploads/2018/11/MUK_COP_2018_V2_B8rlgDb.pdf (дата обращения: 11.08.2021).

© Акмайкин Д.А., Гамс А.В., 2021

Для цитирования: Использование современных информационных систем автономного управления судами для практической подготовки судоводителей // Научные труды Дальрыбвтуза. 2021. Т. 57, № 3. С. 14–18.

Статья поступила в редакцию 26.08.2021, принята к публикации 21.09.2021.