

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Пономаренко Ю.И., Куликов И.О., Криводанов Т.И. Навигационная подготовка безэкипажных линейных судов к плаванию по заданному маршруту // Материалы IX-ой Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы современности: взгляд молодых исследователей». – г. Анапа. – 10 – 20 мая 2025 г. – 0,2 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Пономаренко Юрий Игоревич,

аспирант, студент направления «Эксплуатация водного транспорта,
водные пути сообщения и гидрография»

Морской Государственный Университет им. адм. Г. И. Невельского»,
Россия, г. Владивосток

Куликов Илья Олегович,

аспирант, студент направления «Эксплуатация водного транспорта,
водные пути сообщения и гидрография»

Морской Государственный Университет им. адм. Г. И. Невельского»,
Россия, г. Владивосток

Криводанов Тарас Игоревич,

аспирант, студент направления «Эксплуатация водного транспорта,
водные пути сообщения и гидрография»

Морской Государственный Университет им. адм. Г. И. Невельского»
Россия, г. Владивосток

Научный руководитель: Акмайкин Д.А.,

д.т.н., кандидат физико-математических наук

г. Владивосток, Приморский Край

Российская Федерация

НАВИГАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА БЕЗЭКИПАЖНЫХ ЛИНЕЙНЫХ СУДОВ К ПЛАВАНИЮ ПО ЗАДАННОМУ МАРШРУТУ

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы подготовки безэкипажных судов к рейсу и его осуществления на линейном маршруте с точки зрения навигации. В основе рассуждений лежат основы навигационного обеспечения безопасности мореплавания, согласно международным и национальным требованиям, а именно возможность их выполнения автономными судами.

Ключевые слова: беспилотные суда, безопасность судоходства, хорошая морская практика, планирование рейса.

Согласно требованиям правила 34 «Безопасность судовождения и предотвращение опасных ситуаций» гл. V Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. (СОЛАС-74) и ч. 2 разд. A-VIII/2 Международного кодекса ПДНВ-78 («Планирование рейса»), до выхода в море капитан должен обеспечить планирование намеченного рейса, используя соответствующие морские навигационные карты и пособия для плавания, принимая во внимание требования, Резолюции ИМО А.893(21) от 25 ноября 1999 г., содержащиеся в Руководстве по планированию рейса. Согласно этим требованиям, предстоящий рейс должен быть запланирован для всех судов заранее от причала до причала, включая районы, где требуется присутствие на борту лоцмана, принимая во внимание всю имеющую к этому отношение информацию, а любой проложенный курс должен быть проверен до начала рейса. [1]

Если в ходе рейса было принято решение об изменении следующего порта захода или необходимо существенно отклониться от запланированного пути по другим причинам, измененный путь должен прорабатываться заранее, до того момента, как он будет существенно изменен.

Определение «морские автономные надводные суда» впервые было принято на 99-й сессии Комитета по безопасности на море Международной морской организации (ИМО). В разных специальных источниках по судовождению отмечается, что рабочие режимы подразделяются на три типа: ручное управление, дистанционное управление и автономное управление. Известно, что автономные суда могут работать в нескольких режимах в рамках одного рейса.

Согласно «Положению по классификации морских автономных и дистанционно управляемых надводных судов (МАНС)», утвержденному Российским морским регистром судоходства (НД № 2–030101–037), вступившему в силу 01.08.2020 г., для категоризации дистанционно и автономно управляемых надводных судов введены составные обозначения, характеризующие возможность управления судном в открытом море и при движении в стесненных условиях: узкостях, местах швартовки, в портах («в море», «в стесненных условиях»)1. При движении судна в море введены обозначения MC, MCDS, RCMC, RC, AC, при движении в стесненных условиях — MC, MCDS, RCMC, RC, AC. [2] Соответствующие пояснения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Пояснения обозначений

Категори и судна	Рабочий режим	Команда
МС	Ручное управление	Человек на борту
MCDC	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

Евросоюз во главе с немецкими специалистами участвует в разработке новой системы автономного управления судами, позволяющей грузовым судам совершать океанские переходы без экипажа на борту. Указанный проект получил название «Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks» (MUNIN) [3]. Принцип построения MUNIN приведен на рис. 1.



Рис. 1 Принцип построения MUNIN

Проект MUNIN не предусматривает автоматизированного плавания в прибрежных водах, где интенсивность судоходства сравнительно велика. Предполагается, что из порта отправления в открытое море судно будет выводить экипаж, который затем вернется на берег. Далее судно, управляемое бортовым компьютером под контролем оператора на суше, продолжит свой путь через океан, а у порта назначения на борт снова взойдет экипаж и примет управление на себя.

Далее мы будем исходить из того, что степень автоматизации нашего судна подразумевает именно такой уровень.

Обсуждение

Все многочисленные задачи навигации, обеспечивающие безопасность плавания, подразделяются на две группы:

- а) задачи предварительной подготовки к плаванию;
- б) задачи, решаемые непосредственно в ходе плавания судна.

Обобщенная структура этих задач представлена на рис. 2. Предварительная подготовка к переходу является залогом успешного выполнения рейса. В этой части важнейшее значение имеет принятая Международной морской организацией (ИМО) в 1999 г. Резолюция «Руководство по планированию рейса».

Общие задачи навигационного обеспечения



Предварительная подготовка к

Проработка перехода
Изучение и оценка района плавания
Оценка вариантов маршрута
Оценка вариантов маршрута и выбор наиболее выгодного пути
Предварительная прокладка и подъем карты



Работа штурмана оператора на переходе

Непрерывное наблюдение за навигационной обстановкой, анализ ситуации
Корректировка маршрута с учетом изменения условий плавания
Маневрирование с целью избегания столкновения с другими судами



Рис. 2 Обобщенная структура задач навигационного обеспечения

Проработка перехода представляет собой наиболее творческую часть предварительной подготовки к рейсу, включая в себя такие задачи, как изучение и оценку района предстоящего плавания, анализ возможных маршрутов перехода и выбор наивыгоднейшего пути, выполнение предварительной прокладки вместе с необходимыми навигационными расчетами и проработку выбранного маршрута со штурманским составом судна.

Полномасштабное изучение предполагаемого района плавания выполняется в том случае, если судно выходит в рейс по выбранному маршруту первый раз. Перед повторным плаванием по ранее проработанному маршруту уточняются лишь

изменения навигационной обстановки, произошедшие со времени последнего плавания. В данном случае большое значение приобретает опыт предыдущего плавания этим маршрутом.

Исполнительная прокладка заключается в счислении пути судна, определении места судна с использованием навигационных ориентиров (выполнения обсерваций), периодической коррекции счисления пути обсервациями, нанесения на карту линии пути судна, счислимых и обсервованных мест (точек).

Следует стремиться к тому, чтобы исполнительная прокладка была максимально близка к предварительной. Поэтому курс судна по возможности корректируют с такой частотой, чтобы обеспечить наиболее точное удержание судна на линии проложенного пути. В случае, если фактическая ситуация развивается таким образом, что следование по пути, заданному предварительной прокладкой, или выход на него становится нецелесообразным, то выбирается новый путь и/или корректируются поворотные точки с соблюдением всех рекомендаций по выполнению предварительной прокладки.

На основании приведенной информации можно сказать, что предварительная прокладка для безэкипажного судна в общем, не отличается от судна с экипажем. Главной задачей является ведение исполнительной прокладки и удержание оператором судна на заданном маршруте. Конечно, в нашем случае, ведение счисления на бумажной карте не предполагается, так как при наличии на борту

судна

сертифицированной электронной картографической системы уровня ЭКНИС (электронная картографическая навигационная информационная система) предварительную и исполнительную прокладки можно выполнять на электронных навигационных картах, используемых в этой системе, поскольку в соответствии с положениями последней редакции главы 5 Конвенции СОЛАС–74 система ЭКНИС является легальным эквивалентом должным образом откорректированных бумажных навигационных карт.

Для выполнения своей главной задачи, а именно наблюдения за навигационной обстановкой и анализа ситуации, оператор судна должен постоянно владеть актуальной информацией, полученной непосредственно с борта судна. К такой информации относятся: данные со всех электро-; радионавигационных приборов, визуальная оценка ситуации, а также данные о режиме работе главного двигателя, положении пера руля и возможность ими управлять. В связи с этим необходимо обеспечить бесперебойную трансляцию с таких приборов как приемоиндикатор GPS, радар, ЭКНИС, лаг, эхолот, аксиометр AIS, НАВТЕКС, оборудование ГМССБ и т.д. Визуально обстановку вокруг судна можно контролировать с помощью системы камер видеонаблюдения. Также у оператора должна быть возможность управления авторулевым и машинным телеграфом. [3]

Все вышеперечисленное позволит человеку дистанционно получать всю необходимую информацию, касаемую безопасного судовождения. Также не следует забывать о необходимости корректировки маршрута при поступлении информации по безопасности мореплавания, которая требует отклонения от предварительной прокладки. Скорее всего такие ситуации будут возникать редко, так как план перехода будет составлен с учетом прогноза погоды на время всего перехода, а плавание в прибрежных водах, узкостях и системах разделения движения мы не рассматриваем, но исключать такую ситуацию из рассмотрения не стоит.

Одной из важнейших задач для оператора-судоводителя, остается выполнение требований МК МППСС-72[4], а конкретнее маневрирование, с целью избегания столкновения с другими судами. Необходимо также отметить, что для реализации беспилотного судовождения потребуется пересмотреть используемую в практике обеспечения безопасности судовождения национальную и международную нормативно-правовую базу: МК СОЛАС-74[5], ПДНВ-78[6], МППСС-72 и др., но на данный момент наше автономное судно классифицируется как «судно с механическим двигателем на ходу», что требует соблюдения соответствующих

правил. Поэтому нередко придется производить маневры с изменением курса и скорости с последующим возвращением на заданный маршрут.

Заключение

С точки зрения навигационного планирования и осуществления рейса беспилотные суда на линейных маршрутах являются вполне реализуемым и безопасным проектом, при соблюдении ряда условий.

1. Обеспечение постоянного и надежного мониторинга оператором-судоводителем.
2. Высокая квалификация оператора-судоводителя, осуществляющего контроль за судном в реальном времени.
3. Качественное планирование маршрута и предварительная прокладка.
4. Участие в управлении судном полноценного экипажа при прохождении узкостей, систем разделения движения, а также заходе и выходе из акватории порта.
5. Разработка безопасного способа для принятия на борт членов экипажа, необходимых для прохождения участков со сложной навигационной обстановкой.

Можно сделать вывод, что оператор-судоводитель будет осуществлять управление непосредственно на океанском переходе, где, как правило, навигационная обстановка проще, но именно эта часть маршрута занимает большую часть времени. Единственную серьезную угрозу в таком случае могут представлять например, потерянные рыбацкие сети или плавающие бревна, которые очень трудно распознать по данным с радара или визуально с камер видеонаблюдения.

Список использованной литературы:

1. Дмитриев В.И. Методы обеспечения безопасности мореплавания при внедрении беспилотных технологий. –2017, Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, с. 2–4
2. Положения по классификации морских автономных и дистанционно управляемых надводных судов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lk.rs-class.org/regbook/rules/>
3. 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.
4. Международные правила предупреждения столкновений судов в море 1972 (МППСС-72). -М.: РКонсульт, 2004. - 80 с.
5. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 г., с поправками (СОЛАС-74) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.marinesystems.ru/ru/assets/pdf/Международная%20конвенция%20по%20охране%20человеческой%20жизни%20на%20море%201974%20г.,%20с%20поправками%20\(СОЛАС-74\).pdf](https://www.marinesystems.ru/ru/assets/pdf/Международная%20конвенция%20по%20охране%20человеческой%20жизни%20на%20море%201974%20г.,%20с%20поправками%20(СОЛАС-74).pdf)

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

6. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года, подписанная 7 июля 1978 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607200014>

Опубликовано: 17.05.2025 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2025 г.

© Пономаренко Ю.И., Куликов И.О., Криводанов Т.И., 2025 г.