

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО БЕЗЭКИПАЖНОГО КАТЕРА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КЛАССА ДЛЯ РАБОТЫ С ОБЪЕКТАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

А.К. Насонов, М.И. Панкратов
Ю.А. Чурсин
Томский политехнический университет
akn2@tpu.ru

Введение

В сентябре 2017 года магистранты научно-исследовательской лаборатории телекоммуникаций, приборостроения и морской геологии Томского политехнического университета начали разработку безэкипажного катера промежуточного класса. Это было вызвано необходимостью облегчения развертывания длиннобазных гидроакустических систем навигации с одной стороны, а с другой отсутствием катеров данного типа. Для увеличения универсальности использования разрабатываемого катера отсек полезной нагрузки предполагается в модульном исполнении, в который могут устанавливаться компоненты, решающие различные задачи. В настоящий момент катер находится на стадии полноценной разработки, предварительно была создана уменьшенная модель, копирующая функции оригинального аппарата. Разработка участвовала в конкурсе Умник Маринет - 2017, вышла в финал и была поддержана.

Описание разработки

Разрабатываемый многофункциональный безэкипажный катер промежуточного класса будет предназначен работы с объектами различных типов, в частности для расстановки сбора в акватории навигационных буев подводной длиннобазной навигации, в заданных точках с помощью GPS навигации, а также для захвата и

передачи видеоизображения оператору.

Уникальность разработки заключается в том, что разрабатываемый многофункциональный безэкипажный катер промежуточного класса сможет нести до 40 кг полезной нагрузки, что, с одной стороны, гораздо больше, чем у коммерческих моделей, используемых для рыбалки, а с другой стороны, имеет небольшие массогабаритные характеристики, что позволит эксплуатировать его одному человеку.

Предполагается использование так называемой модульной структуры для выполнения разнообразных задач.

Катер будет обеспечивать расстановку и сбор в автоматическом режиме навигационных буев в соответствии с заданием миссии. Возможно управление катером в ручном режиме. Одной из ключевых особенностей катера является возможность использования сменных блоков полезной нагрузки. Таким образом, катер сможет выполнять различные задачи, в зависимости от заданных требований

и условий. Научной новизной в разработке обладают программно-аппаратные решения для работы с объектами в акватории.

Характеристики разработки

Практическим применением предлагаемой разработки является разворачивание системы длиннобазной навигации для АНПА и других объектов в автоматическом режиме. При проектировании автономно управляемого судна закладываются следующие технические характеристики: длина 1,6 м, ширина 1 м, высота 1 м, сухой вес 100 кг, осадка 25 см, грузоподъемность 40 кг, устойчивость к качке, ветер до 6 Б, волна до 2 м, автономность работы до 3 часов, скорость передвижения до 7 узлов.

Разрабатываемый безэкипажный катер предполагает наличие следующих компонентов (представлено на рисунке 1):

1) микроконтроллер с микропроцессором и периферийным оборудованием, таким как видеокамера для передачи видеоизображения оператору, датчик автоматического определения глубины, инерциальная система навигации, датчик скорости, ГЛОНАСС/GPS приемник.

2) программное обеспечение, основные функции которого инициализировать и устанавливать параметры датчиков, получать и обрабатывать данные, строить траекторию движения по точкам размещения буев, отображать ориентацию положения катера в пространстве. Используемые навигационные системы: ГЛОНАСС, GPS, инерциальная система навигации.

3) устройство управления включает в себя систему датчиков, инерциальную систему навигации, эхолот и осуществляют расчет управляющих воздействий, устройство питания величиной постоянного напряжения 48V, устройство сбора и установки буев, видеокамера для передачи изображения.

4) управление движительно-рулевым комплексом включает в себя контроллер заряда аккумуляторов, драйверы двигателей, контроллер управления движением.

5) устройство передачи данных состоит из GSM модема, коротковолнового приемопередатчика и устройства управления ими. Алгоритм выбора канала передачи данных адаптивный.

6) управление отсеком полезной нагрузки, состоит из специальных захватов для различных модулей, а также оборудованием для подключения к микроконтроллеру.



Рис. 1. Основные составляющие безэкипажного катера

Катер вместе со сменным модулем для расстановки навигационных буев следует по заранее определенной оператором программе, двигаясь с места старта от точки к точке тем самым разворачивая систему длиннобазной навигации и, проходя весь маршрут, возвращается к месту старта. После того как подводные аппараты завершили работу в области где была развернута система длиннобазной навигации, катер собирает навигационные буи и возвращается к месту старта, где катер, если его задачи завершены, увозят на склад. Либо к нему подключается другой модуль, и он выполняет другую задачу. Схема движения катера выполняющего задачу по расстановке буев представлена на рисунке 2.

В зависимости от поставленных задач, которые необходимо выполнить, к катеру подключаются различные модули. Оператор составляет маршрут, подключает необходимый модуль, например, модуль связи с подводными аппаратами или аппарат для сканирования и составления карты дна акватории. На рисунке 3 изображена схема движения аппарата, в ходе выполнения поставленной задачи, по заданному маршруту.



Рис. 2. Схема движения катера по расстановке навигационных буев



Рис. 3. Схема движения катера в ходе выполнения программы

Заключение

На данный момент разработка безэкипажного катера ведётся во всех направлениях: производится проектирование и корректировка полезной нагрузки, в частности для решения задачи расстановки и сбора навигационных буев.

Большинство задач, связанных с программной реализацией, уже решены - такие как передача данных о местоположении (по GPS) катера и управление двигателями по радиоканалу, связь по GSM с сервером на Windows для управления и обработки поступающей информации, создано приложение для ОС Android для управления двигателями в зоне ограниченной акватории (бассейн), где передача данных осуществляется по Wi-Fi.

Так же была привлечена к разработке системы сбора буев нейронная сеть, которая будет определять с помощью камер расстояние до буев и его наличие на акватории.

Основная задача на данный момент заключается в ручной работе, итоговом сборе всех материалов и полноценной физической реализации безэкипажного катера.

Список использованных источников

1. Пинский А.С.. Е-навигация и безэкипажное судовождение // Транспорт Российской Федерации. – СПб.: Т-Пресса, 2016. – Вып. № 65. – С. 50-54.
2. Круглеевский В.Н., Денисов В.И. Особенности развития, задачи и состав комплекса «Безэкипажный роботизированный катер» // Судостроение. – СПб.: Центр технологии судостроения и судоремонта, 2013. – Вып. № 810. – С. 23-25.
3. Новак Г.М. Справочник по катерам, лодкам и моторам // Судостроение. – 1982. – С. 5-106, 129-134.
4. Хейфец Л.Л. Гребные винты для катеров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1980. – С. 85-107.