

УДК 629.5:681.5

АДАПТАЦИЯ ЗАКОНА УПРАВЛЕНИЯ НЕГОЛОНОМНЫХ РОБОТОВ ДЛЯ МОРСКИХ СУДОВ КАТАМАРАННОГО ТИПА

Ермолаев А.А. (ИТМО) Попов А.М.(ИТМО)

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент Капитонов А.А.
(ИТМО)

Введение:

Проблема оптимизации управления движением морских судов катамаранного типа особенно актуальна в условиях динамических ограничений и сложных внешних воздействий. Несмотря на значительные достижения в управлении наземными неголономными роботами, аналогичные подходы требуют тщательной адаптации для применения к морским условиям. Работы профессора Матвеева по роботам типа Дубинса и профессора Фоссена по гидродинамическому моделированию морских судов создают основу для синтеза этих подходов.[1][2]

Основная часть:

Разработан метод управления движением катамаранного типа судов, основанный на адаптации закона управления неголономных роботов. Этот метод включает детальное моделирование динамики судна с учетом влияния внешней среды и особенностей конструкции. Основная идея заключается в применении закона обнаружения границ скалярного поля Матвеева к матрично-векторным моделям движения судов Фоссена.

Особенностью подхода является использование параметров производной для корректировки траектории движения, что обеспечивает высокую точность следования заданному маршруту даже при воздействии внешних возмущений, таких как волны и течения. Разработанная система описания скалярных полей, основанная на комбинации квадратичных функций и функций Гаусса, позволяет точно моделировать как простые, так и сложные поля с несколькими пиками концентрации.

Выводы:

Предложенный метод управления может быть успешно применен для повышения эффективности работы автономных катамаранов. Он обеспечивает лучшую адаптацию к изменяющимся условиям окружающей среды и улучшает общую производительность судна. Результаты исследования могут быть использованы для разработки систем автономного управления беспилотными морскими аппаратами.

Практическая реализация возможна через интеграцию системы в существующие программные платформы управления судами. Модель Фоссена продемонстрировала потенциал к решению широкого спектра задач локализации, поддерживая надежную навигацию и адаптируясь к изменениям поля и возмущениям.

Использованные источники:

- [1] Matveev A.S., Ovchinnikov K.S., Savkin. A.V. Gradient-free sensor-based navigation of a nonholonomic robot for source seeking in cluttered environments // 35th Chinese Control Conference (CCC) (China Chengdu, July 27-29, 2016). - Chengdu. IEEE, 2016. - P.4658-4663. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7554075> (дата обращения: 16.02.2025)
- [2] Fossen. T.I. Handbook of Marine Craft Hydrodynamics and Motion Control, 2011. - 187p.