



КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Исследовательские комплексы гидро- электромеханических параметров малого промыслового катамарана для разработки системы автоматического траления

Волошин Артур Александрович, аспирант
кафедры промышленного рыболовства

Калининград, 2026

«Мы делаем для рыбаков невидимое — видимым»

Эффект для промысла

Повышение эффективности ведения промысла

Экономия топлива

Контроль углеродного следа

Экологичность промысла

Что автоматизируется

Задание траектории движения трала

Задание скорости движения судна

Задание длины вытравленного ваера

Задание крутящего момента ваерной лебедки

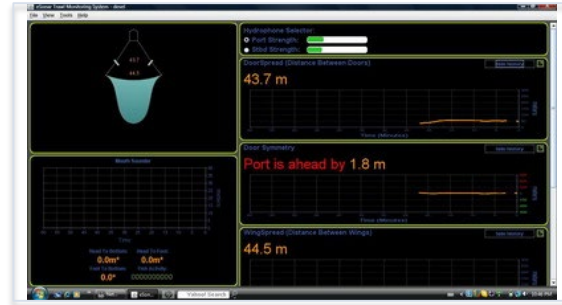
Контур управления

Управление параметрами в динамике

Контроль геометрии трала

Контроль наполнения уловом тралового мешка

Зарубежные аналоги



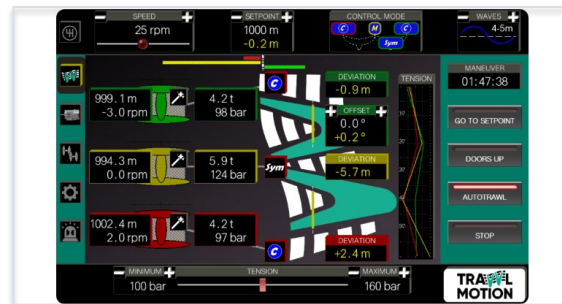
Канада
eSonar



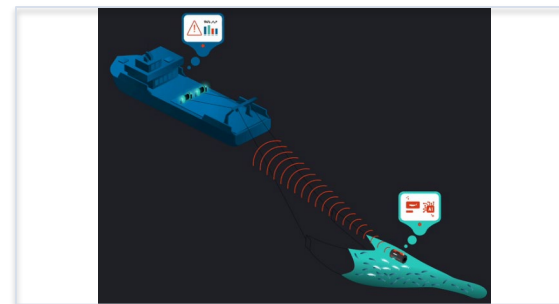
Испания
SILECRO



Канада
Notus



Испания
Trawl Motion



Норвегия
Scantrol / Scanmar



Англия
Sharon Anne BH124

Цель

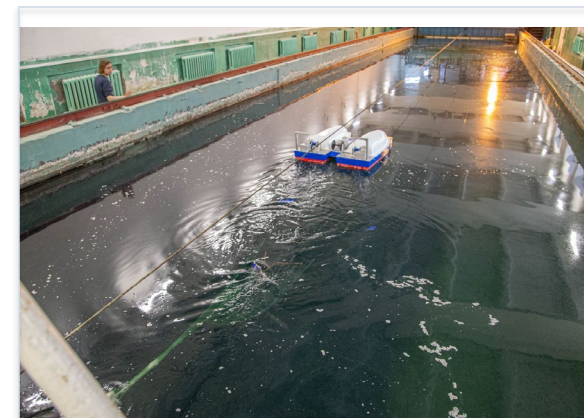
Разработать исследовательские комплексы гидро-электромеханических параметров малого промыслового катамарана для создания системы автоматического траления и дальнейшей её апробации.

Задачи

- анализ конструкции и функционала системы «судно (на электротяге)–трал»;
- проведение экспериментальных исследований;
- работа с измерительными датчиками;
- получение эмпирических зависимостей;
- определение допустимых диапазонов эксплуатационных параметров.



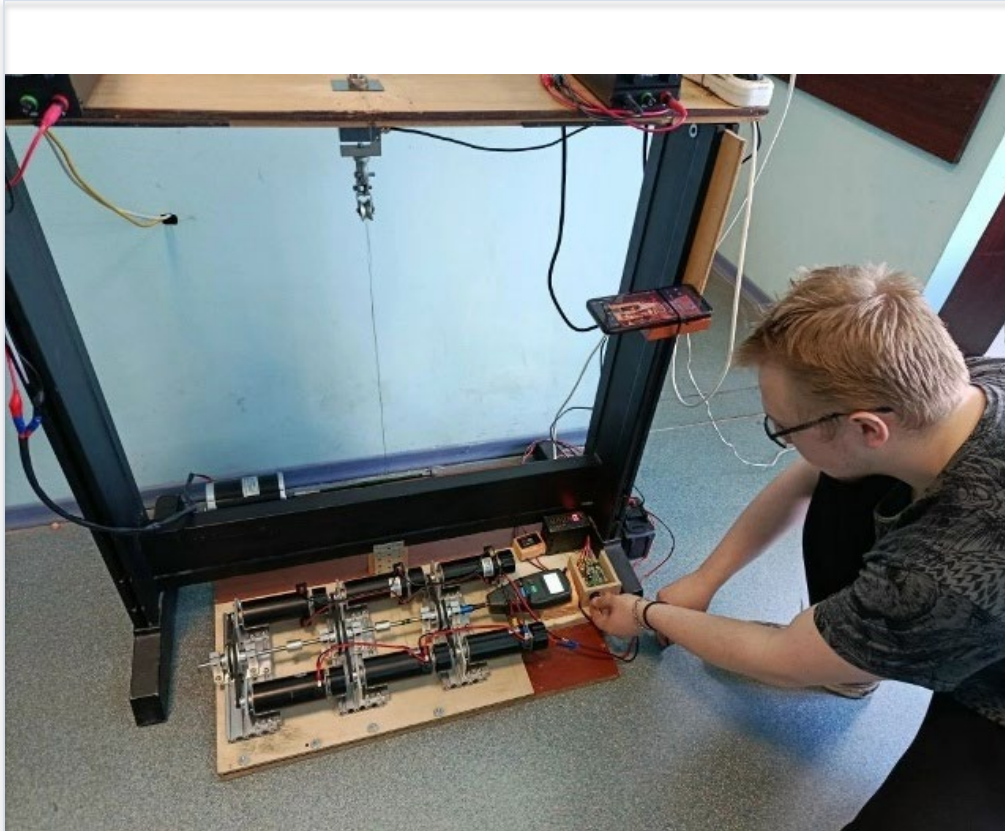
Модель промыслового катамарана (КГТУ)
в гидроканале «Фишеринг сервис»



Модель катамарана с моделью
разноглубинного трала в опытном
бассейне КГТУ

Техническая база

опытные платформы ОП-1 и ОП-2 • модели катамаранов ПК-1 и ПК-2 •
установка для исследования крутящего момента



Замеры электромеханических параметров силовой установки
(сила тока I , напряжение U , частота оборотов ω , крутящий момент M)

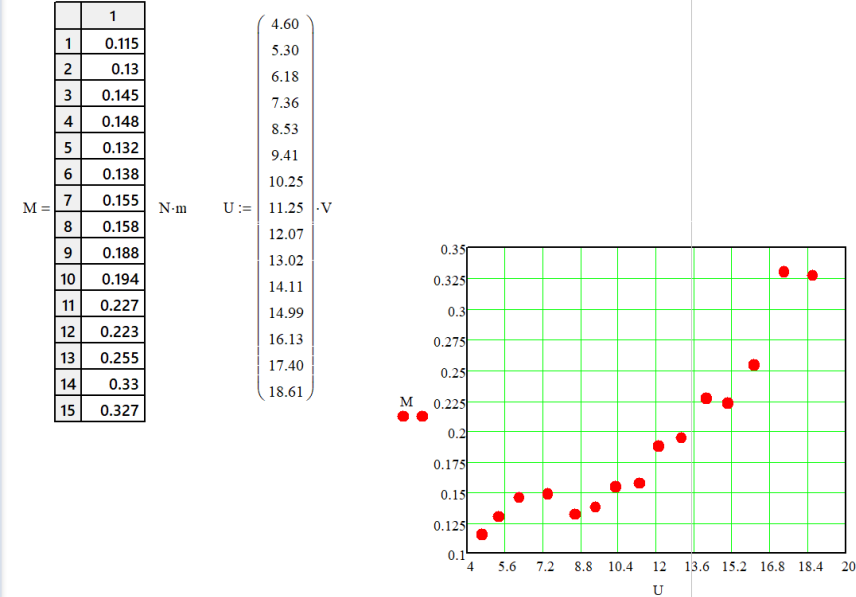


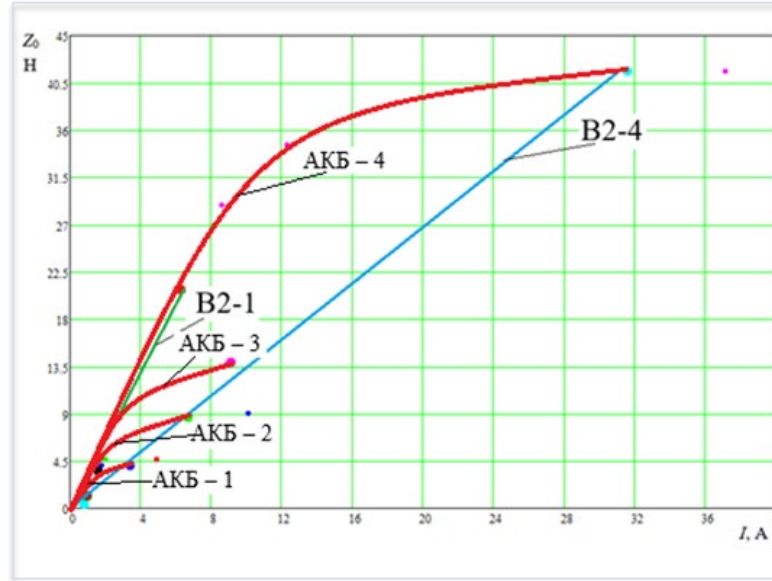
График зависимости $M = f(U)$ в среде MathCAD

Результат этапа

Сформирован экспериментальный контур для получения воспроизводимых зависимостей электромеханических параметров.



Проведение экспериментов с силовой установкой на промысловом катамаране ПК-2



Тяга на швартовых для различных винтов, режимов работы и различных аккумуляторов

Силовая установка

CNMAWAY 500W
HANPOSE 795
HANPOSE 895

B2-1 и B2-4 — двухлопастные винты.

Получены графики для различных винтов, включая трёх- и четырёхлопастные.

Результат эксперимента

Экспериментально установлена связь тяги с силой тока в цепи и параметрами винта при разных ёмкостях аккумуляторов.

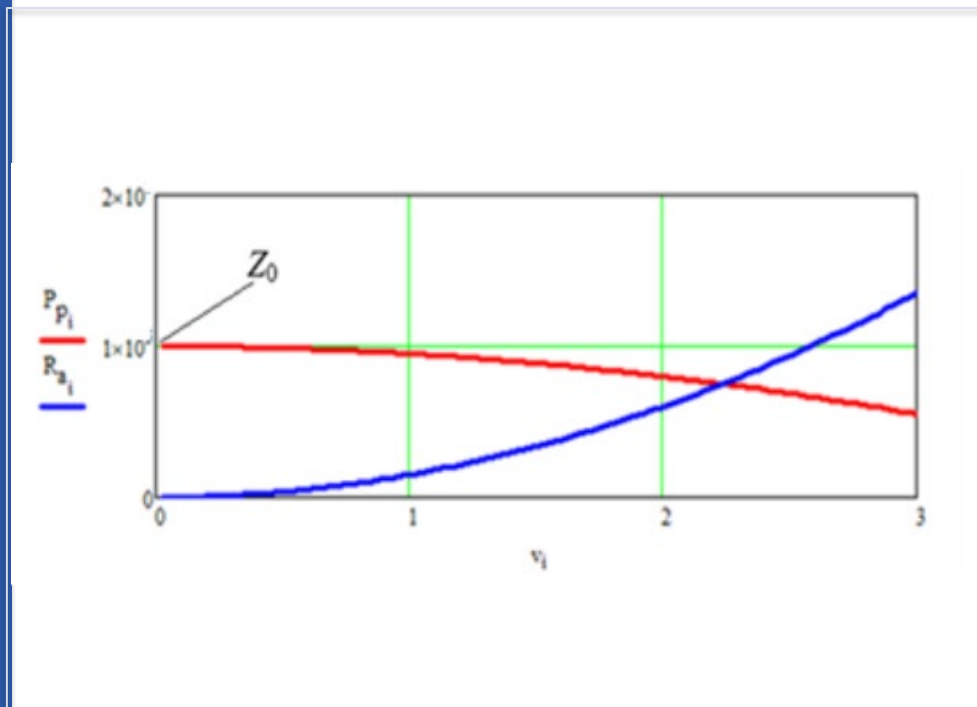


График зависимости располагаемой тяги от скорости буксировки $P_p(v)$ и агрегатного сопротивления модели разноглубинного трала $R_a(v)$

Эксперименты с плавучими якорями на ПК-2 в гидроканале						
Тип якоря	Скорость потока в гидротомке (показание вертушки), V , м/с	Усилие в датчике (без тарировки), Z_0 , кг	Сила тока, I , А	Напряжение, U , В	Количество оборотов, n , об/мин	Примечание
ПЯ-5	0,7	2,4	11,45	18,66	1769	Угол наклона оттяжки к горизонту 20°
ПЯ-4	0,95	1,5	11,21	18,42	1744	Угол наклона оттяжки к горизонту 0°
ПЯ-3	1,05	1,3	11,22	18,39	1733	-
ПЯ-2	1,18	1,0	11,26	18,42	1740	-
ПЯ-1	1,21	0,8	11,26	18,42	1739	-
ПЯ-0	1,25	0,5	11,11	18,30	1723	Провода задымались

Экспериментальные данные по параметрам модели

Что определяем

Располагаемую тягу $P_p(v)$

Агрегатное сопротивление трала $R_a(v)$

Допустимые диапазоны эксплуатационных параметров

Эмпирические зависимости для дальнейшей автоматизации



Назначение

Комплексный контроль гидро-электромеханических параметров системы «судно-трал».

Основные результаты проекта

Разработано и получено

Разработаны исследовательские комплексы гидро-электромеханических параметров малого промыслового катамарана

Методика проведения испытаний отражена в научных статьях

Запатентована полезная модель

Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ



Патент на полезную модель

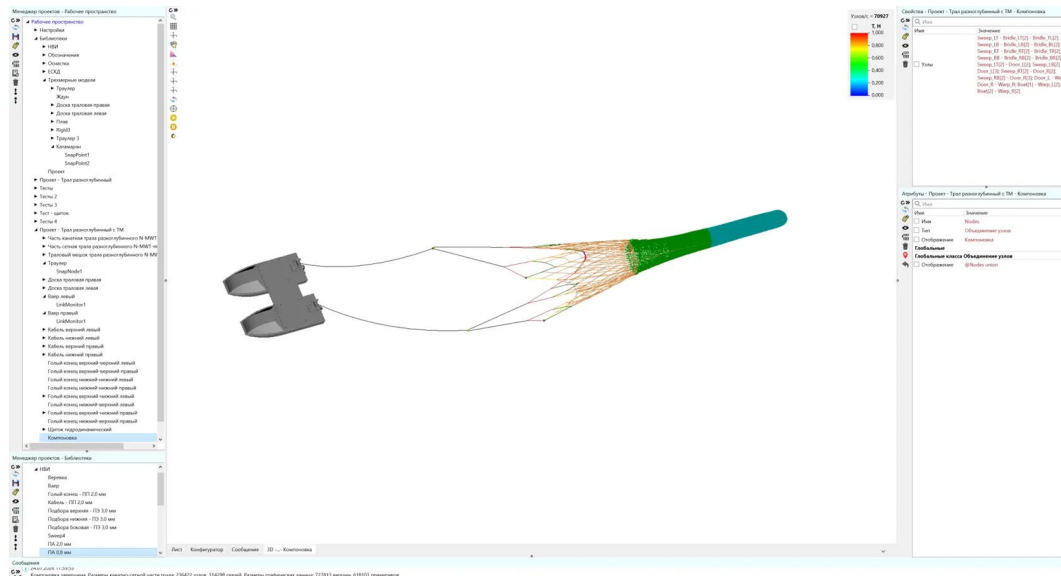


Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

Следующий этап: автоматизация и цифровизация

Создаётся промышленный катамаран ПК-3

- многофункциональная платформа
- тримаран
- рабочие места для человека в каждой лодке
- полная автоматизация всех процессов добычи гидробионтов и водорослей



Создаётся цифровой двойник промышленного катамарана ПК-2 и разноглубинного трала



Разработка промышленного катамарана ПК-3

Планируемый итог

Переход от экспериментальных данных — к цифровому двойнику и автоматическому управлению процессом траления.



КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БЛАГОДАРИМ
ЗА ВНИМАНИЕ!

Калининград, 2026