

**Движение прототипа из намагничивающегося материала в вязкой жидкости  
во вращающемся однородном магнитном поле**

**Научный руководитель – Меркулов Дмитрий Игоревич**

*Сажно Фёдор Дмитриевич*

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра гидромеханики, Москва, Россия

*E-mail: fedor.sakhno@math.msu.ru*

Магнитоуправляемые роботы могут применяться в медицине [1] и биологических исследованиях [2]. Они имеют малые размеры, не содержат внутри себя источников питания, выполнены из мягких материалов.

В данной работе рассматривается прототип робота, содержащий элементы из намагничивающегося материала, в однородном вращающемся магнитном поле вблизи горизонтального дна в окружающей вязкой немагнитной жидкости. Прототип состоит из двух сферических тел из намагничивающегося эластомера, соединенных немагнитным твердым стержнем, см. Рис. 1. Прототип вращается под действием магнитного поля и может двигаться вдоль дна, не касаясь его во время движения.

В эксперименте, см. Рис. 2, было рассмотрено движение прототипа, закрепленного на плоту, чтобы избежать контакта со дном. При этом прототип может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси и двигаться вместе с плотом. Построены зависимости горизонтальной скорости прототипа от частоты вращения магнитного поля для разных окружающих сред.

Выписаны уравнения движения прототипа в магнитном поле с учетом присоединенных масс, магнитных сил и сил вязкости, с учетом дна. Получены траектории движения, зависимости скорости от параметров окружающей жидкости и частоты вращения магнитного поля.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-71-00014, <https://rscf.ru/project/25-71-00014/>

**Источники и литература**

- 1) Liu Wang, et. al. // Extreme Mechanics Letters, 51, 101604, 2022
- 2) Yi Lei, et. al. // Journal of Bionic Engineering, 17, 405–420, 2020

**Иллюстрации**

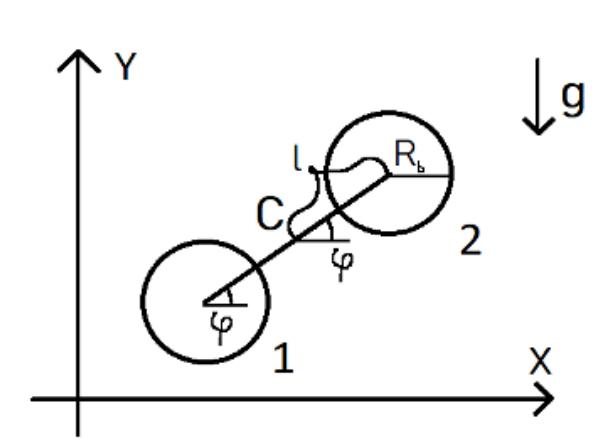


Рис. : Схема прототипа

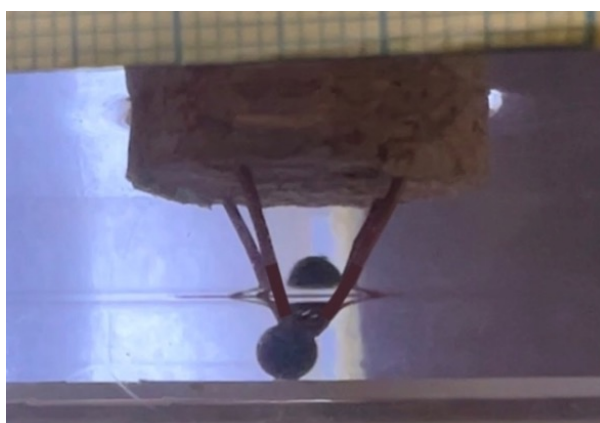


Рис. : Экспериментальная установка