

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Кленова А.И.

«Динамический синтез и анализ механизма, реализующего движение локомоционной мобильной платформы в жидкости»

Мобильные устройства, предназначенные для передвижения в жидкой среде, и управляемые изменением положения центра масс, представляют специальный интерес и изучаются сравнительно недавно. Известны результаты теоретических исследований динамики таких устройств выполненных в рамках моделей идеальной и вязкой жидкости, в то время как работ, посвященных созданию натурных образцов и их экспериментальному исследованию мало. Необходимость решения проблем синтеза механизмов, обеспечивающих локомоцию робототехнических устройств в жидкости, и разработки математических моделей, такого рода объектов определяют очевидную актуальность данной диссертационной работы.

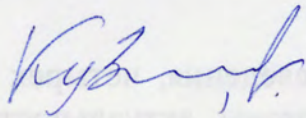
Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Во введении обоснованы актуальность работы, её цель, формулируется задачи исследования, основные защищаемые положения и научная новизна исследования. В первой главе проведен обзор наводных и подводных робототехнических устройств. Отмечаются преимущества мобильных систем, перемещающихся в жидкости за счёт действия внутреннего механизма. Во второй главе рассмотрено движение локомоционной мобильной платформы в рамках модели В.В. Козлова и С.М. Рамоданова, на основании чего определены законы движения выходных звеньев механизма. Представлены результаты численного моделирования. Продемонстрировано качественное сходство характера движения робота с натурным образцом, но не количественные. Для исследования характера движения мобильной платформы в жидкости от параметров механизма, разработана трёхмерная математическая модель с учётом внешних сил действующих на тело со стороны жидкости. Третья глава посвящена синтезу зубчатого механизма, который реализует заданное изменение положения центра масс механической системы для обеспечения движения локомоционного робота, и опирается на применение универсальной структурной системы. Кинематический синтез механизма основывается на применении динамической математической модели, представленной во второй главе. Также в третьей главе представлен натурный образец синтезированного зубчатого механизма и модель локомоционной мобильной платформы. В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований движения локомоционной мобильной платформы в жидкости, подтвердившие адекватность математических моделей и методики синтеза механизма.

Результаты диссертации представлены в четырех статьях из Перечня ВАК, получен Патент на полезную модель, а также свидетельства о регистрации электронного ресурса и регистрации программ для ЭВМ. По материалам

диссертации представлен ряд докладов на международных и российских конференциях.

Как можно судить по автореферату, диссертации и имеющимся публикациям, диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, обладает научной новизной и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам. Автор представленной работы – Кленов Анатолий Игоревич – заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин.

Доктор физико-математических наук, профессор,  
Главный научный сотрудник Саратовского  
филиала Института радиотехники и  
электроники им. В.А. Котельникова РАН



16.09.19

**Кузнецов Сергей Петрович**

Почтовый адрес: 410019, Саратов, ул. Зеленая 38

Телефон: (8452)272401

Электронный адрес: spkuz@yandex.ru

Подпись С.П. Кузнецова заверяю.

Директор СФ ИРЭ РАН, д.ф.м.н.



**Филимонов Ю.А.**

Я, Кузнецов Сергей Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.