

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу магистра  
«Исследование зависимости управляемости подводного аппарата от  
расположения движителей»

выполненную студентом гр. 5040103/10301  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого  
Потехиным Валентином Сергеевичем

**Актуальность:** Квалификационная работа Потехина В.С. посвящена построению трёхмерной геометрии автономного необитаемого подводного аппарата, моделированию прямолинейного и поворотного видов его движения в воде, расчетам для нахождения значений линейной скорости и вращательного момента при расположении движителей аппарата под разными углами, а также определению угла, который будет оптимален для каждого из видов движения. Данная тема актуальна, так как большая часть Мирового Океана до сих пор не исследована и таит в себе множество полезной и интересной информации, так что для его исследования необходимо не только быстрое, но и одновременно манёвренное автономное устройство, которое позволит увеличить продуктивность подводных исследований.

**Характеристика работы:** Работа состоит из введения, 3 глав и заключения. Во введении дается описание актуальности исследования, основные определения, общее описание выбранной конструкции для построения и расчётов и её предпочтительность, а также сформулированы цели и задачи работы.

Первая глава посвящена основным понятиям и описанию движения подводного аппарата, а также вывод уравнений, описывающих данное движение.

Во второй главе описывается построение геометрической модели АНПА, его корпуса, движительного комплекса и его винтов, а также необходимых дополнительных частей. Для винта проводится расчёт, дающий представление о его работе и показывающий его пригодность при движении аппарата.

Третья глава посвящена конечно-элементному моделированию прямолинейного и поворотного движений подводного аппарата с разными углами наклона движителей, производятся расчёты с подобранной скоростью АНПА для каждого из случаев и проводится анализ результатов с определением наилучшего для каждого из видов движения угла. В рамках работы был подобран оптимальный угол наклона движителей, при котором

аппарат может быстро и с достаточной манёвренностью заниматься исследованием водных пространств.

В заключении были подведены итоги о выполнении всех задач, поставленных в работе, а также сделаны выводы о результатах и сравнение с аппаратом, который был выбран за прототип исследуемого в данной работе.

Можно утверждать, что в рецензируемой выпускной квалификационной работе тема раскрыта достаточно, а также, что решены поставленные задачи. Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы для улучшений в конструировании новых подводных аппаратов.

**Замечания:** Основным замечанием к работе является неучёт деталей, расположенных на корпусе модели, что влияют на сопротивление и направление потоков, обтекающих корпус, и создают погрешность, при которой скорость аппарата может быть несколько выше фактической.

**Заключение:** Несмотря на замечания, выпускная квалификационная работа Потехина В.С. по теме «Исследование зависимости управляемости подводного аппарата от расположения движителей» соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки «отлично».

Рецензент

Ведущий инженер, к.т.н.



И.Е. Капранов

09.06.2023 г.