



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Проектирование гребного винта для скоростного беспилотного аппарата с использованием цифрового двойника

«Техника»

*Лизак Тимофей Валерьевич, Карзин Виталий Валерьевич (научный руководитель, Педагог доп. образования),
место выполнения работы: в ГБУ ДО ЦДЮТТ Охта*

Основной целью является создание методики быстрого и точного вычисления требуемых параметров винта. Чтобы достичь этой цели, нужно решить следующие задачи: 1) Создать расчетную сетку, помогающую в создании точных моделей каверн, образующихся на винте. 2) Найти при каких условиях винт работает в суперкавитационном режиме. 3) Рассчитать КПД винта, работающего в кавитационном режиме. Винт является объектом исследования. Его параметры, например, момент на валу, эффективность, тяга являются предметом исследования.

В данной работе проведено численное моделирование устоявшегося во времени течения жидкости вблизи модели вращающегося гребного винта. Была создана физико-математическая модель гребного винта в программной среде ANSYS CFX с использованием Shear Stress Transport модели турбулентности и модели, предложенной Релеем и Плессетом.

Создана численная модель обтекания винта в однородном потоке. Чтобы достичь этого была создана расчетная сетка. Данную расчетную сетку можно использовать в целях экономии времени. При большем количестве элементов данный метод даёт тоже неплохой результат. В целом данный метод является довольно универсальным. Его можно применять для расчётов гидродинамики любого гребного винта. Также проведены эксперименты с учётом кавитации и без учёта. Исследования показали, что кавитация оказывает сильное влияние на эффективность винта.

В итоге достигнута цель исследования и выполнены поставленные задачи. Полученные данные о гидродинамике винта могут быть использованы при создании винтов для плавательных аппаратов. Также при помощи проверенных методов можно вычислять параметры других гребных винтов, которые могут использоваться на крупных торговых судах.