

## Расчетный анализ буксировочного сопротивления моторной яхты.

Михайлова Марина Константиновна, ООО Тесис, [marina@flowvision.ru](mailto:marina@flowvision.ru)

Щеляев Александр Евгеньевич, ООО Тесис, [alex@flowvision.ru](mailto:alex@flowvision.ru)

### Аннотация

В статье исследуются буксировочные характеристики моторной яхты неограниченного района плавания с помощью CFD пакета FlowVision. Приводится изменение картины течения в зависимости от степени разрешения сеткой. Данные сравниваются с результатами стандартных методик расчета яхт. По результатам сравнения показано хорошее совпадение с традиционными методиками.

### Статья

Исследуется проект моторной яхты неограниченного района плавания, спроектированной КБ «Albatross Marine Design» из Тайланда. Данная яхта – судно, способное осуществлять длительные океанские переходы, что выдвигает задачи для обоснованного выбора параметров судна для совершенствования его гидродинамических характеристик и достижения необходимой топливной эффективности. Яхта представлена на рисунке 1. Водоизмещение яхты составляет около 100 тонн. Скорость движения 5 – 20 узлов.



Рис. 1

В работе исследуется методика определения сопротивления судна в зависимости от его скорости с помощью программного комплекса FlowVision с последующим сравнением результатов с методиками предрасчета.

При исследовании сходимости решения задачи по сетке использовался кластер МГУ Ломоносов. По мере уточнения сетки изменяется картина обтекания яхты. Волнообразование при скорости 20 узлов на грубой начальной сетке 400 000 ячеек представлено на рисунке 2.

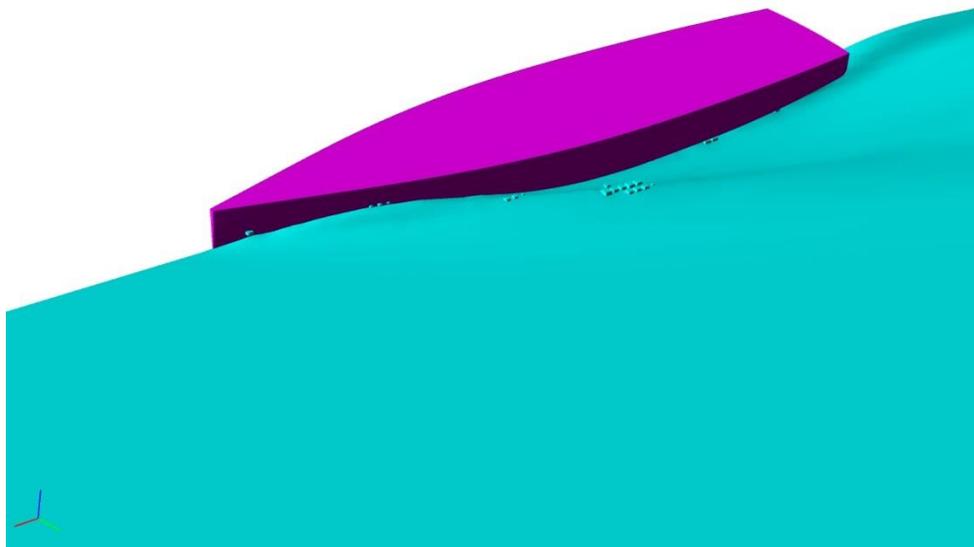


Рис. 2

При более подробной сетке 567 000 ячеек волны видны более отчетливо (рисунок 3).

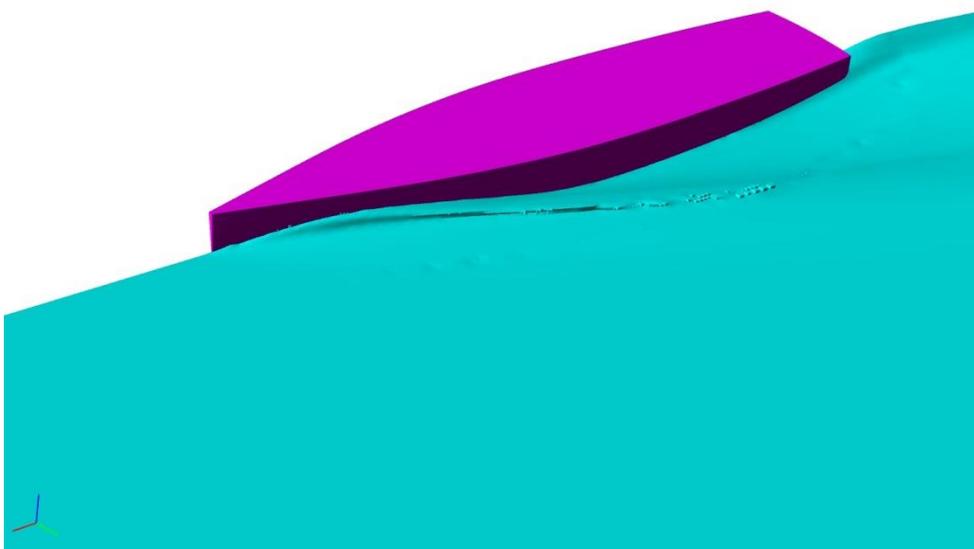


Рис. 3

На подробной сетке 700 000 ячеек структура волны близка к реалистичной (рисунок 4).

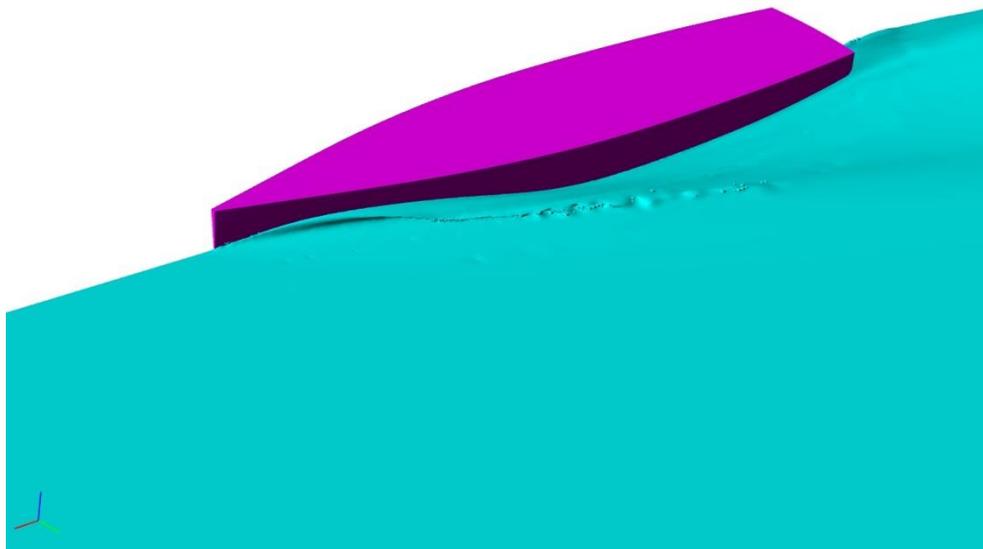
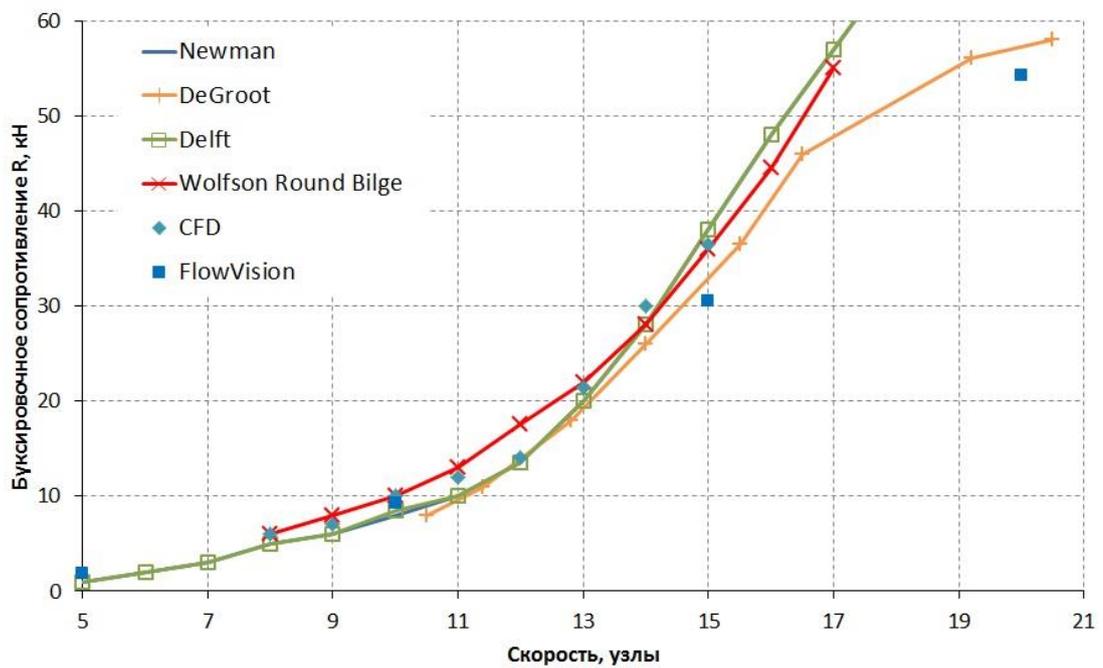


Рис. 4

В результате расчета получено распределение буксировочного сопротивления судна в зависимости от скорости, представленное на рисунке 5.



Для малых и скоростных судов практической задачей проектировщика является не столько определение максимально точного буксировочного сопротивления, но его оценка без ошибки в меньшую сторону для достижения контрактной скорости. Методы CFD расчетов при надлежащей верификации могут быть использованы для расчета буксировочного сопротивления, а также эффективны при отработке деталей обводов и выступающих частей. В реальности на ходовые качества малого судна влияют многочисленные факторы, такие как контроль масс при постройке, достоверность характеристик двигателей и пропульсивных комплексов и т.д. Опыт проектирования убедительно свидетельствует, что при достаточно широком выборе расчетных методов только

накопление результатов натурных испытаний позволяет верифицировать расчеты и гарантировать требуемые ходовые качества на стадии проектирования.

#### **Список литературы**

1. Жильцов Н.А., Назаров А.Г. Проектный анализ ходовых качеств 100-футовой океанской моторной водоизмещающей яхты / Материалы 5 международной научно-технической конференции «ІННОВАЦІЇ В СУДНОБУДУВАННІ ТА ОКЕАНОТЕХНІЦІ» – С. 70-73