НИР «Винт-комплекс»

«Внедрение в практику проектирования движительных комплексов транспортных судов современных вычислительных технологий на основе использования суперкомпьютерной техники»

Головной исполнитель – ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

Основные полученные практические результаты.

- Разработаны технологии:
  - построения расчетных сеток для численного моделирования обтекания движительных комплексов вязкой жидкостью с учетом возможностей суперкомпьютеров;
  - численного моделирования движительных комплексов с учетом влияния корпуса судна на основе решения уравнений Рейнольдса (RANS метод).
- Определены оптимальные алгоритмы организации счета при выполнении расчетов для прогнозирования гидродинамических характеристик движительных комплексов с использованием суперкомпьютера ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

Разработанная технология численного моделирования движительных комплексов с учетом влияния корпуса судна на основе решения уравнений Рейнольдса верифицирована на основе сопоставления расчетных характеристик с экспериментальными данными.

Верификация разработанных численных технологий как на основе экспериментальных данных, полученных в результате работ по реальным проектам, так и на основе специальных тестовых экспериментов выполненных в рамках темы показала, что технология численного моделирования движительных комплексов с учетом влияния корпуса судна на основе решения уравнений Рейнольдса обеспечивает:

- точность расчета интегральных гидродинамических характеристик движительных комплексов не хуже 5% на рабочем режиме;
- повышение пропульсивного КПД не менее чем на 2-3 % за счет более точного учета влияния корпуса и масштабного эффекта при проектировании, а также отработки геометрии элементов движительных комплексов;
- снижение объема гидродинамического эксперимента при отработке элементов движительных комплексов на ~ 20 %;
- расчет гидродинамических нагрузок на лопастях движительных комплексов для расчета прочностных характеристик лопастей по методу конечных элементов.

Разработанные суперкомпьютерные технологии прогнозирования гидродинамических характеристик движительных комплексов:

- могут быть использованы в обеспечение современных технологий проектирования движительных комплексов с улучшенными гидродинамическими характеристиками для судов гражданского назначения;
- позволяют повысить эффективность использования вычислительных ресурсов и сократить совокупное время, необходимое для получения решения с помощью оптимальных алгоритмов организации счета;
- позволяют сократить сроки численного определения гидродинамических характеристик сложных движительных комплексов RANS методом до уровня, позволяющего использовать их в рамках проведения проектных работ.

Разработанная «Технология численного моделирования вязкого обтекания движительных комплексов с учетом влияния корпуса судна» позволит за счет использования численных расчетов уменьшать объем требуемых для отработки движительных комплексов испытаний и, соответственно, сокращать сроки выполнения проектных работ; повысить качество принимаемых технических решений и тем самым улучшить конкурентоспособность разрабатываемых проектов.