Гидромеханика

Фундаментальные и прикладные задачи гидромеханики

Фундаментальные – изучение основных законов движения и равновесия жидкости, разработка теоретических моделей жидкости и ее движения.

Прикладные – получение данных о гидродинамических характеристиках тел (силы, давления, гидродинамические поля и т.д.), необходимых для проектирования и эксплуатации технических объектов - кораблей, ПЛ, ПА, морского оружия и др.

Предмет и методы гидромеханики, ее роль в технике и кораблестроении.

Гидромеханика - это наука о законах движения и равновесия жидкости и ее взаимодействии с твердыми телами.

Предмет гидромеханики – жидкость - физическое тело, обладающее свойством текучести, т.е. способностью к большим неупругим деформациям под действием малых сил.

Методы гидромеханики
Теоретические
Экспериментальные
Численные

Теоретические методы

Разработка моделей течений жидкости, вывод уравнений ее движения и равновесия и их аналитическое решение. Основа – общие законы механики (сохранения массы, энергии, импульса и др.,) и математический анализ.

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F} - \frac{1}{\rho} grad\, p + \nu \left(\frac{\partial^2 \vec{V}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \vec{V}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \vec{V}}{d z^2} \right)$$

Уравнение Навье-Стокса

$$\frac{\rho V^2}{2} + p + \rho g z = C$$

Уравнение Бернулли

Экспериментальные методы

Физический эксперимент используется для решения и фундаментальных и прикладных задач гидромеханики. Остается основным методом получения гидродинамических характеристик, необходимых для проектирования кораблей, самолетов, автомобилей.

Экспериментальные установки – опытовые бассейны, аэродинамические и кавитационные трубы, гидролотки, кавитационные бассейны.

Краткая история науки гидромеханики, связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль отечественных ученых в развитии науки о течении жидкости.

Леонард Эйлер (1707- 1783)

член Российской Академии наук

Создание теории движения жидкости как сплошной деформируемой среды и составление на базе этой модели жидкости уравнений ее движения

Д`Аламбер (1717-1783)

Получил уравнение неразрывности (закон сохранения массы для жидкости), исследовал некоторые вопросы сопротивления движению тел и вопросы использования теории функций комплексного переменного в гидромеханике

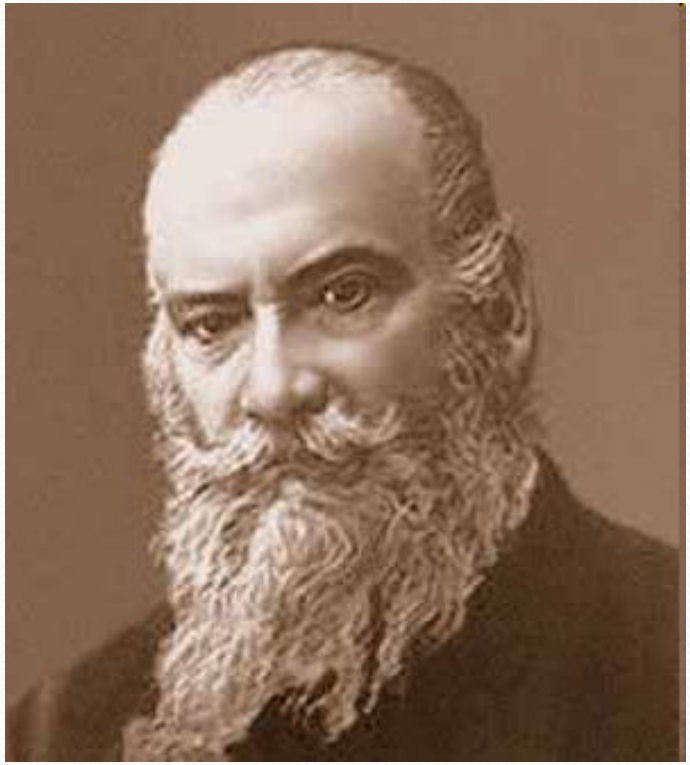
Даниил Бернулли (1700-1782) - член Российской Академии наук

Вывел уравнение, связывающее скорость, давление и высоты точек потока, которым пользуются при расчете течений невязкой жидкости

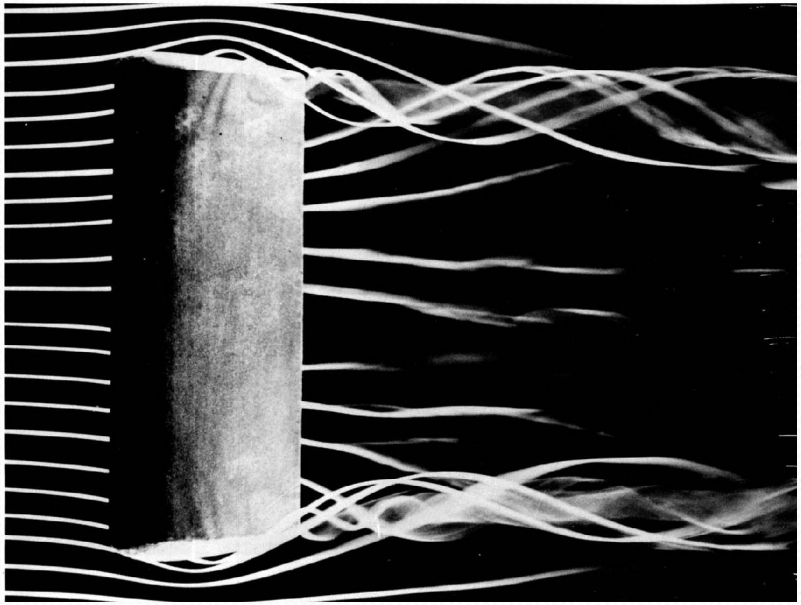
$$\frac{\rho V^2}{2} + p + \rho g z = C$$

Лагранж, Коши, Пуассон, Стокс, Кирхгоф, Рэнкин, Громеко, Навье, Рейнольдс и др.

Николай Егорович Жуковский (1847-1921)

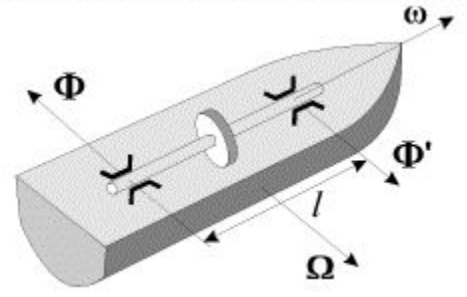


Создание теории крыла



Алексей Николаевич Крылов
(1863-1945)

Теория качки корабля



С. А. Чаплыгин, М.В. Келдыш, Н.Е. Кочин, С.М. Белоцерковский , К.К. Федяевский , Л.Г. Лойцанский, а также зарубежных – Глауэрт, Карман, Блазиус, Шлихтинг и др.

Анатолий Николаевич Патрашев (1910-1988)

доктор технических наук профессор
Заслуженный деятель науки и техники РСФСР

Почти пятьдесят лет с 1940 по 1988 гг. он проработал в стенах ВВМИУ им. Ф.Э. Дзержинского, в том числе и на должности заведующего кафедрой механики

Основные направления: снижение сопротивления движению судов и вопросы моделирования турбулентности, разработка новых типов движителей, в том числе плавникового и гидрореактивного, гидробионика, гидро- и газодинамика подводных взрывов, магнитная гидродинамика, гидродинамика ядерных реакторов и др.