

Нелинейная динамика границы раздела двухслойной жидкости при движении цилиндров

Докладчик: Голиков Александр Евгеньевич

Аннотация: Рассматривается нелинейная задача о движении кругового цилиндра в двухслойной идеальной несжимаемой несмешивающейся жидкости. На основе уравнений Эйлера и граничных условий строится замкнутая система интегро-дифференциальных уравнений относительно смещения границы раздела и компонент скорости, которая эквивалентна исходной задаче в полной нелинейной постановке. Построено асимптотическое решение, описывающее начальную и переходную стадии волнового процесса при ускоренном старте цилиндра из состояния покоя. Получены приближённые аналитические выражения для формы волновой поверхности в различных режимах движения тела. Решение строится в виде степенного разложения по времени, коэффициенты которого выражаются через ядра Пуассона. Рассмотрены случаи расположения цилиндра в верхнем и нижнем слоях, а также задача о тандеме цилиндров. Определены нестационарные гидродинамические нагрузки, действующие на цилиндр. Проведено сравнение с линейной теорией и приближением Буссинеска. Выполнен параметрический анализ влияния стратификации, размеров тел, отношения их характерных скоростей и направлений движения на эволюцию границы раздела и гидродинамические реакции.