



Соударение тел со свободной поверхностью жидкости и дном

Е. В. Ерманюк

Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН

Исследование задачи о проникновении тела из газовой среды в жидкую через свободную поверхность, а также задачи о соударении тела, движущегося в жидкой среде, с твердой границей приводит к ряду результатов, противоречащих интуитивным представлениям. Например, в задаче о начальном этапе соударения падающей капли жидкости со свободной поверхностью в чрезвычайно широком диапазоне параметров применима модель, в которой не учитывается поверхностное натяжение и ключевыми параметрами являются динамическая вязкость воздуха, плотность жидкости и радиус кривизны нижней поверхности капли. Другим известным парадоксом является теоретический результат, утверждающий, что контакт между падающей твердой сферой, окруженной ньютоновской жидкостью, и плоским дном за конечное время невозможен. Эксперимент, проведенный с падающим на дно сосуда стальным шариком в вязкой (например, мед) и маловязкой (например, вода) среде, показывает существенное различие между этими двумя случаями, являющимися с формальной точки зрения эквивалентными. Интенсивные экспериментальные исследования данного круга задач, проведенные методами скоростной видеосъемки в течение последних двух десятилетий, продемонстрировали чрезвычайно разнообразие наблюдаемых явлений и режимов течения, связанных с тонкими эффектами смачиваемости, капиллярности, шероховатости, термодинамики тонкого слоя сжимаемого газа и т.д. и т.п. Описание этих эффектов требует развития новых теоретических и численных подходов, пригодных в соответствующих подобластях исходной сложной, многопараметрической задачи.