

Новые интегрируемые по Якоби случаи в динамике двухмерного, трехмерного и четырехмерного твердого тела, взаимодействующего со средой

М. В. Шамолин (Москва)

Ранее автором была показана полная интегрируемость по Якоби плоской задачи о движении твердого тела в сопротивляющейся среде при струйном обтекании в условиях квазистационарности, когда у системы динамических уравнений существует один первый интеграл, являющийся трансцендентной (в смысле теории функций комплексного переменного, имеющей существенно особые точки) функцией квазискоростей. В данном случае предполагалось, что все взаимодействие среды с телом сосредоточено на той части поверхности тела, которая имеет форму (одномерной) пластины.

Позднее плоская задача была обобщена на пространственный (трехмерный) случай, при этом у системы динамических уравнений существует полный набор трансцендентных первых интегралов (хотя в некоторых областях один первый интеграл является аналитической функцией, один – мероморфной и один - трансцендентной). Здесь, в свою очередь, предполагалось, что все взаимодействие среды с телом сосредоточено на той части поверхности тела, которая имеет форму плоского (двухмерного) диска.

Часто структура динамических уравнений движения сохраняется при переносе динамических свойств на случаи большей размерности. Например, в настоящее время развивается теория движения многомерного твердого тела. Кроме того, некоторым авторам удалось показать гамильтоновость уравнений движения многомерного твердого тела в ряде случаев.

Но ранее (в основном геометрами) рассматривались лишь такие движения четырехмерного тела, когда момент сил, действующих на твердое тело, тождественно равен нулю. Данная работа открывает новое направление,

развиваемое автором, в исследовании уравнений движения четырехмерного твердого тела при ненулевом моменте сил.

Методика же интегрирования рассматриваемых динамических систем почти всегда может быть распространена и на случай произвольного динамически симметричного многомерного твердого тела.

Настоящая работа посвящена изучению движения так называемого «четырехмерного твердого тела», взаимодействующего «с сопротивляющейся средой» по законам "струйного обтекания" в «условиях квазистационарности» и впервые представляет результаты по изучению данного вопроса.