

СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ ШАРА НА ДЕФОРМИРУЕМОЙ ПЛОСКОСТИ С УЧЕТОМ НЕСТАЦИОНАРНОГО СЛОЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ

Завьялов Г.А., Низамеев Х.Р. (г.Челябинск)

В механике негомономных систем движение шара по шероховатой плоскости рассматривается без учета вязкого слоя смазки и деформаций поверхностей. Решение П.Л. Капицы относится к качению шара по недеформируемой поверхности на стационарном слое смазки. Лишь за последнее время были получены решения о движении шара на стационарном слое с учетом упругих деформаций поверхностей.

В данной работе при постановке задачи о движении шара по поверхности на нестационарном слое смазки учитываются ограничения на скорости некоторых точек шара и при составлении уравнений движения применяются уравнения Аппеля. С этой целью определяется кинетическая энергия ускорений с учетом дополнительных дифференциальных неинтегрируемых связей.

При определении обобщенных сил учитываются внешние заданные силы и реакции слоя смазки.

Для того, чтобы получить выражения реакций слоя смазки, определяется давление в слое на основе уравнений Рейнольдса нестационарного течения смазки и деформации поверхностей. Применяя преобразование Лапласа, находятся сначала изображения, а затем оригиналы реакций слоя смазки.

На основе полученной замкнутой системы уравнений решаются некоторые частные задачи контактно-гидродинамической теории смазки.

Исследуется поле давления слоя смазки, выясняется специфика движений шара с учетом его проскальзывания и при чистом качении, а также рассмотрены гироскопические эффекты при движении шара на слое смазки.