

Дополнительные указания к лабораторной работе 90. Определение моментов инерции тел.

Работа состоит из двух частей. В первой части работы измеряют момент инерции тела абсолютным методом, во второй части — относительным методом, сравнивая момент инерции одного неизвестного тела с моментом инерции другого известного тела.

Момент инерции — это мера инертности тела по отношению к раскручиванию.

В верхней части установки для выполнения первой части работы содержится диск, который может вращаться вокруг вертикальной оси. На этот диск можно положить тело, момент инерции которого нужно измерить. С диском жестко связана катушка с нитью. Часть нити перебрасывают через блок и к концу нити подвешивают груз. Опускаясь под действием силы тяжести, груз раскручивает диск и, возможно, тело, момент инерции которого нужно измерить. Чем медленнее опускается груз, тем больше измеряемый момент инерции тела.

В качестве измеряемого тела возьмите тело простой формы такое, что момент инерции его можно рассчитать, измерив его массу и геометрические размеры.

В работе нужно провести измерения времени и расстояния при опускании груза известной массы, который раскручивает тело с измеряемым моментом инерции. Расстояние измерьте рулеткой, время — секундомером. Если на грузе не указана его масса, то груз нужно взвесить. Измерьте диаметр катушки, на которую намотана нить.

Измерению момента инерции тела мешают силы трения во вращающейся части установки. Чтобы измерить момент сил трения эксперимент с опусканием груза повторяют, но измеряют при этом другой промежуток времени. Когда груз ударяется о подставку внизу, его подхватывают и снимают с нити. Измеряется промежуток времени от удара груза о подставку до остановки вращающейся части устройства. Если это время в 50 или более раз превышает время опускания груза, то момент сил трения мал, его можно не учитывать в расчетах, и в дальнейшем измерение времени вращения до остановки можно не производить.

В первом методе измерения момента инерции тела сначала замерьте время движения груза без исследуемого тела, чтобы оценить момент инерции вращающейся части самой экспериментальной установки. Затем измерьте время движения груза с раскручиванием исследуемого тела. Следите за тем, чтобы тело было симметрично установлено относительно оси вращения. В обоих случаях для оценки момента сил трения измерьте время торможения вращающейся части установки (если трение не слишком мало). По результатам измерений определите момент инерции груза, сравните его с величиной момента инерции, рассчитанной по массе и геометрическим размерам тела. Рассчитайте момент сил трения пустой установки и установки с исследуемым телом. Сравните эти два значения момента сил трения.

Во второй части работы на другой установке измеряется период крутильных колебаний. Здесь тоже нужно следить за тем, чтобы исследуемое тело было симметрично установлено относительно оси крутильных колебаний. Амплитуду колебаний лучше брать небольшую так, чтобы конец индикаторной стрелки совершал колебания с амплитудой примерно 1 см. Перед измерением раскатайте тело так, чтобы кроме крутильных колебаний по возможности не было других колебаний тела.

Период колебаний определяют по времени, за которое произойдет 20 или 50 колебаний. Измерьте три периода: с телом, момент инерции которого известен; с телом, момент инерции которого неизвестен; и с обоими телами вместе. Далее по формуле через три периода и известный момент инерции определяют неизвестный момент инерции.