

Особенности использования маятников Обербека и Максвелла при углубленном изучении колебаний

Кириленко А.И., Сюбарев А.И.

Минский государственный высший авиационный колледж

Маятники Обербека и Максвелла по существу являются физическими маятниками, однако используются в основном для изучения вращательного движения твердого тела и для изучения вращательного и поступательного движения как в известных физпрактикумах. Понятно, что их функциональные возможности гораздо шире даже в сравнении с известной работой И.З. Джилавдари и В.В. Сидорика. В связи с дефицитом лабораторного оборудования вполне целесообразно использовать более широкие возможности этих приборов:

- маятник Максвелла, находясь в положении устойчивого равновесия, может быть отклонен от вертикали как целое и способен совершать простое колебание без вращения диска;
- диск маятника может быть выполнен полым и заполняться жидкостью. При этом можно изучать влияние движения жидкости на характер затухания маятника при использовании его в стандартном режиме;
- маятник Максвелла может совершать крутильные колебания как тело, подвешенное на двух нитях.

В качестве подготовки к выполнению работ целесообразно рассмотреть решение соответствующих задач, например, из сборника Иродова.

Относительно маятника Обербека отметим следующие возможности использования:

- если застопорить вращение вала, то нить начнет скользить по блоку и маятник превращается в машину Атвуда, на которой можно проверять формулу Эйлера для силы трения;
- как и маятник Максвелла, этот прибор может использоваться для определения момента инерции тела сложной формы, которое закрепляется на оси вращения маятника. Если ось вращения тела не проходит через центр тяжести, то движение маятника становится неравномерным. Неравномерность можно компенсировать увеличением момента инерции маятника;
- установив подвижные муфты на стержнях в несимметрическое положение, мы превращаем маятник Обербека в простой физический маятник.

Очевидно, что объем работы и сложность расчетов во многих из предложенных вариантов возрастают. Поэтому указанные варианты целесообразно использовать для управляемой самостоятельной работы. При этом сама работа выполняется под опытным руководством, а обработку результатов выполняют учащиеся. При этом обеспечивается и безопасность.