

## О БАЛАНСИРОВКЕ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА С ОПОРОЙ КАЧЕНИЯ

Студент гр.113318 Шатун А.А.

Д-р техн. наук, профессор Джилавдари И.З.

Белорусский национальный технический университет

Рассматривается динамика качаний физического маятника со сферическими опорами качения на плоском основании в режиме предварительных смещений, когда амплитуда колебаний существенно меньше угла упругого контакта. Исследуются основные механизмы, приводящие к микропроскальзыванию опорных шариков. Предложена конструкция маятника, для которой влияние этих факторов становится незначительным, что позволяет реализовать условие «чистого» качения сферических опор и существенно увеличить точность маятниковых средств измерений. Рассмотрены способы балансировки физического маятника.

Для обеспечения нечувствительности маятника к горизонтальным вибрациям центр тяжести маятника необходимо расположить так, чтобы в случае, когда маятник находится в положении равновесия, этот центр масс находился на мгновенной оси вращения. Этого можно добиться несколькими способами.

В случае статической горизонтальной балансировки маятник кладут горизонтально на ребро призмы так, чтобы его мгновенная ось вращения располагалась над этим ребром. Перемещая балансировочный груз, добиваются, чтобы маятник сохранял горизонтальное положение, находясь в свободном состоянии.

При балансировке маятника на подвижном основании маятник устанавливают на основание, которое способно перемещаться с горизонтальным ускорением. На маятник направляют луч неподвижного лазера, который отражается от зеркала, закрепленного на маятнике. Смещение положения светового пятна на экране будет свидетельствовать о нарушении балансировки маятника, причем направление смещения луча вверх или вниз будет указывать на положение центра масс относительно мгновенной оси вращения. Перемещая балансировочный груз, добиваются отсутствия отклонения маятника при ускоренном движении основания.

Балансировка с помощью ротационного балансировочного устройства аналогична балансировке на подвижном основании. Однако здесь лазер и экран удобно устанавливать на том же основании, на котором находится маятник. Вращая платформу, можно следить за положением луча лазера на экране. Если маятник не сбалансирован, момент центробежной силы будет отличен от нуля, и маятник будет отклоняться от вертикального положения.