

ИЗУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ГИРОСКОПА

В.А. Куница

Научный руководитель – к.ф.-м.н. *Д.С. Бобученко*
Белорусский национальный технический университет

Гироподобные приборы имеют широкое практическое применение в различных областях техники. Они используются в навигационных приборах (гироскоп, гирокомпас, гирогоризонт и т.д.), в устройствах для поддержания заданного направления (автопилот, авторулевой и др.), также они могут быть использованы в лабораторных условиях для измерения некоторых физических величин.

В работе приведены основные понятия и теория движения гироскопа в рамках общего курса физики. Экспериментально измерена зависимость угловой скорости прецессии от внешнего момента сил и момента импульса гироскопа. Гироскоп, имеющий большой момент импульса, обладает большей устойчивостью оси гироскопа по отношению к внешнему воздействию. Если внешняя сила создает момент, вызывающий прецессионное движение оси гироскопа, то время в течении которого будет происходить это движение равно времени воздействия. Следовательно, можно сделать вывод, что кратковременные действия сил практически не приводят к изменению ориентации оси вращения гироскопа, а для ее изменения следует прикладывать силы в течение длительного времени.

Изучены возможности применения гироскопа для измерений массы или ускорения свободного падения. Известно, что момент внешних сил M , момент импульса гироскопа L и угловая скорость прецессии ω' связаны соотношением:

$$M=L*\omega'$$

Момент сил создает сила тяжести груза, подвешенного к оси гироскопа: $M=m*g*|z-z_p|$, где z_p – координата груза по метрической линейке, которое соответствует нулевому значению действия внешнего момента сил, z – текущая координата груза. Массу груза можно рассчитать по формуле:

$$m=L*(\omega'_2-\omega'_1)/(g*(z_2-z_1))$$

по известному значению момента импульса гироскопа L , по измеренным значениям угловых скоростей прецессии ω'_1 , ω'_2 для двух положений груза, и разности координат груза по метрической линейке. Проведены анализ погрешностей измерений и сравнение с измерениями другими методами. Разработана программа для персонального компьютера на алгоритмическом языке MATLAB для обработки и визуализации результатов измерений. Аналогичным образом, с хорошей точностью возможны измерения ускорения свободного падения.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА В РАМКАХ РЕШЕТОЧНЫХ МОДЕЛЕЙ

Р.Н. Ласовский

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор *В.С. Вихренко*
Белорусский государственный технологический университет

Для описания состояний, возникающих при действии сильных внешних полей, предложено обобщение решеточной модели [1], состоящее в учете влияния внешнего поля на высоту барьеров, преодолеваемых в процессе перескока частицы на вакантный узел.

В отличие от случая отсутствия поля, или его малости, когда применима теория линейной реакции [2], при действии сильного поля аналитическое решение уравнений для функции распределения не найдено. Поэтому основное внимание при исследовании рассматриваемых процессов уделяется их компьютерному моделированию. В результате показано возникновение