|  |  |
| --- | --- |
| Группа P3211 | К работе допущен 07.12.2023 |
| Студент Болорболд А. | Работа выполнена 10.01.2024 |
| Преподаватель Коробков М.П | Отчет принят |

**Рабочий протокол и отчет по  
лабораторной работе №1.13**

**Изучение прецессии гироскопа**

1. Цель работы.

* Изучение прецессии гироскопа.
* Подтверждение линейной зависимости периода прецессии гироскопа от частоты вращения вокруг оси симметрии.
* Определение момента инерции гироскопа.

1. Задачи, решаемые при выполнении работы.

* Измерение периода прецессии гироскопа.
* Измерение частоты вращения гироскопа вокруг своей оси.
* Расчет момента инерции гироскопа на основе экспериментальных данных и сравнение с теоретическим значением.

1. Объект исследования.

Объектом исследования является гироскоп – устройство, состоящее из большого поворотного диска (маховика), который вращается вокруг своей оси симметрии.

1. Метод экспериментального исследования.

В ходе эксперимента используется измерение периода прецессии гироскопа и частоты его вращения вокруг оси. Момент инерции гироскопа рассчитывается на основе полученных данных.

1. Рабочие формулы и исходные данные.

|  |  |
| --- | --- |
| Формула | Комментарий |
|  | период прецессии |
|  | Стандартное отклонение для коэффициента |
|  | Момент инерции маховика гироскопа (теор.) относительно главной оси |
|  | Момент инерции маховика гироскопа (эксп.) относительно главной оси |
|  | Коэффициент , найденный с помощью МНК |
|  | Абсолютная и относительная погрешность |

Исходные данные:

г — масса держателя грузов;

г — масса первого груза;

м/с2 — ускорения свободного падения;

кг — масса маховика;

см — радиус маховика;

см — расстояние от точки опоры оси вращения до места крепления дополнительных грузов (плечо силы).

1. Измерительные приборы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Тип прибора | Используемый диапазон | Погрешность прибора |
| 1 | Цифровой тахометр | Измерительный прибор | — | *±1 об/мин* |
| 2 | Цифровые весы | Измерительный прибор | — | *±0,1 г* |
| 3 | Цифровой секундомер | Измерительный прибор | — | *±0,01 сек* |

­

1. Схема установки.



1. Результаты прямых измерений и их обработки (*таблицы, примеры расчетов*).

**Таблица 1:** Измерение зависимости периода прецессии от частоты вращения маховика гироскопа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| , г | , об/мин | , об/мин | , об/мин | , с |
| 24 | 420 | 360 | 390 | 57 |
| 515 | 432 | 473,5 | 63 |
| 475 | 405 | 440 | 58 |
| 520 | 440 | 480 | 62 |
| 524 | 443 | 483,5 | 63 |
| 44 | 447 | 403 | 425 | 30 |
| 488 | 444 | 466 | 34 |
| 537 | 473 | 505 | 35 |
| 488 | 444 | 466 | 33 |
| 523 | 465 | 494 | 35 |
| 64 | 460 | 422 | 441 | 22 |
| 550 | 505 | 527,5 | 25 |
| 557 | 512 | 534,5 | 26 |
| 547 | 507 | 527 | 25 |
| 438 | 413 | 425,5 | 21 |

1. Расчет результатов косвенных измерений (*таблицы, примеры расчетов*).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |
|  | 0,001122 | 0,001094 | 0,001087 |

Для доверительный интервал с доверительной вероятностью 0,9 будет:

Предел:

Доверительный интервал:

1. Расчёт погрешностей измерений (для прямых и косвенных измерений)
2. Графики (перечень графиков, которые составляют Приложение 2).

График 1. Экспериментальная зависимость периода прецессии от средней частоты вращения

1. Результаты:

* График 1 — график зависимостей периода прецессии гироскопа от частоты вращения его маховика для каждого из моментов силы;
* Значение момента инерции в виде доверительного интервала: ;
* Абсолютное отклонение измеренного момента инерции от его теоретического значения: .

1. Вывод:

В ходе проведенной лабораторной работы был проведён ряд экспериментов с гироскопом с целью изучения его прецессионного движения. Полученные результаты подтвердили закономерность: с увеличением приложенного момента силы наблюдается уменьшение периода процессии. Кроме того, выявлена связь между увеличением массы и ростом момента инерции маховика, что также подтверждает зависимость параметров гироскопа от внешних воздействий. Конечно, результаты могут не оправдать ожидания из-за различных факторов (я отсутствовал во время проведения замера, так что человеческий фактор смог сыграть немалую роль), но их влияния на результаты оказывались незначительной.