

УДК 620.1.051

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГИРОВЕРТИКАЛИ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНОГО СТЕНДА

© Д.Г. Грязин

Санкт-Петербургский Государственный институт точной механики и оптики (технический университет)

Поступила в редакцию 14 декабря 1998г.

Рассматривается конструкция специализированного стенда для определения динамических погрешностей гироскопов. Показаны результаты исследования указанной погрешности на примере гировертикали ЦГВ-4. Материалы могут быть полезными специалистам, занимающимся разработкой и эксплуатацией приборов на основе гироскопических датчиков.

### ВВЕДЕНИЕ

Оценка динамических погрешностей гировертикалей и гироскопов направления, а также иных приборов, имеющих их в своём составе часто производится расчётным путем. В редких случаях, для решения задач метрологического обеспечения создаются специализированные стенды, на которых исследуют погрешности гироскопов [1]. По ряду причин предприятия-изготовители не указывают в формулярах этих изделий величину допустимой динамической погрешности, как правило ограничиваясь информацией о статической погрешности. Отсутствие информации о динамической погрешности затрудняет выбор и использование гироскопов при разработке аппаратуры для решения новых специализированных задач. К числу таких задач следует отнести измерение параметров качки судов при их исследованиях, выполняемых при модельных и натурных испытаниях.

Очевидно, что к числу причин, вызывающих динамические погрешности силовых гировертикалей относятся ускорения, действующие на чувствительный элемент системы коррекции, и трение в осях механических элементов прибора. Учитывая, что период ускорений при гармонической качке, как минимум на порядок меньше постоянной времени системы коррекции гировертикали, можно сделать вывод о том, что основным источником динамической погрешности указанного прибора на качке будет являться погрешность системы стабилизации.

### ОПИСАНИЕ СТЕНДА

Для экспериментального определения динамических погрешностей гироскопов в лаборатории мореходности ЦНИИ им. академика А.Н. Крылова создан специализированный стенд, кинематическая схема которого предложена на рис. 1. Стенд состоит из раскачивающейся в двух плоскостях

платформы 1, которая установлена на крестообразном подвесе 2. Для измерения углов наклона платформы предназначены датчики 3 и 4. Платформа 1 сбалансирована относительно оси подвеса с помощью груза 5. Для разворота прибора, установленного на платформе 1, в третьей плоско-

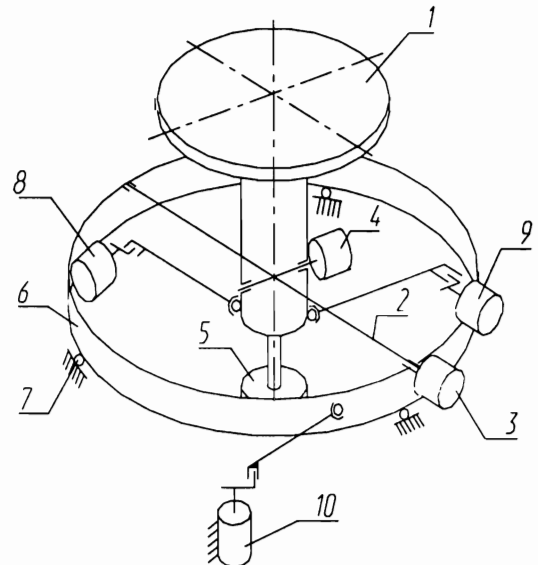


Рис. 1. Кинематическая схема стенда для определения погрешностей гироскопов.

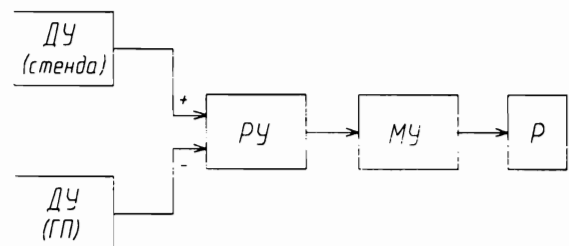


Рис. 2. Блок-схема устройства для выделения динамической погрешности.

## РЕЗУЛЬТАТ ИССЛЕДОВАНИЯ

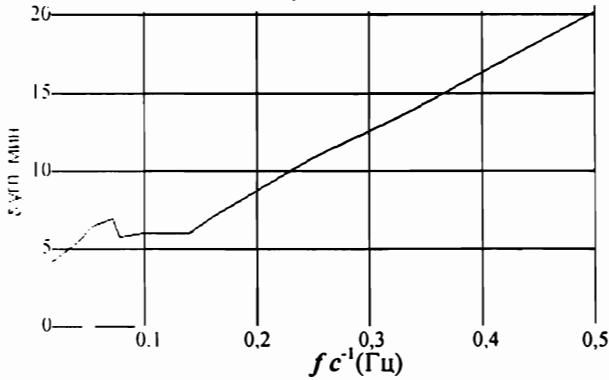


Рис. 3. Зависимость динамической погрешности гировертикали от частоты её колебаний.

С помощью разработанного стенда произведены исследования динамических погрешностей нескольких гировертикалей. Результаты исследования погрешностей гировертикали типа ЦГВ-4 по каналу крена приведены на рис. 3.

Погрешность измерений, обусловленная погрешностью датчика угла платформы составила 5 угловых минут. Для того, чтобы на результатах измерений не сказывалась погрешность от нелинейности потенциметрического датчика угла гировертикали, был оценен разностный сигнал в статическом режиме. Известный разностный сигнал учитывался при обработке результатов измерений в динамическом режиме.

Методика проведения исследований включала в себя три этапа:

1.Согласование характеристики датчика угла стенда с характеристикой датчика угла исследуемого гиросприбора.

2.Определение значений разностного сигнала в статическом режиме в диапазоне задаваемых углов.

3.Выполнение измерений и анализ результатов.

Проведённые исследования динамических погрешностей гировертикали позволили уточнить погрешность измерений углов качки при натуральных и модельных испытаниях судов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.А. Метрологическое обеспечение гиросприборов. 1983. Л.Судостроение. 180с.

сти предназначено цилиндрическое основание 6, разворачивающееся по направляющей 7. Датчик угла разворота в этой плоскости на рис. 1 не показан. Создание колебаний по каждой из трёх осей производится с помощью двигателей 8, 9, 10 и соответствующих кривошипных механизмов. Тяги кривошипов в местах креплений к раскачиваемому элементу имеют шарниры.

Для определения значений динамической погрешности исследуемого прибора стенд оснащён устройствами выделения погрешности. Схема одного из таких устройств представлена на рис. 2. Сигналы с датчиков углов (ДУ) стенда и исследуемого гиросприбора подаются на разностный усилитель (РУ). Разностный сигнал усиливается масштабным усилителем (МУ), выход которого подключён к регистратору (Р).

## STUDY OF DYNAMIC INACCURACY OF THE GYROSCOPIC VERTICAL BY MEANS OF A SPECIAL STAND

D.G. Gryazin

*Saint-Petersburg State Institute of Fine Mechanics and Optics (Technical University)*

Considered is the design of a special-purpose stand for the determination of dynamic inaccuracy in gyroscopic devices. The results of such inaccuracy studies are shown by the example of the gyroscopic vertical.