

## **АВТОБАЛАНСИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО**

*М.А. Кузнецов, студент гр. 4НМ01,*

*К.А. Кувшинов, ст. преподаватель,*

*А.Н. Гаврилин, к.т.н., доц.*

*Б.Б. Мойзес, к.т.н., доц.*

*Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, п.Ленина,30,  
E-mail: [bb1998boss@mail.ru](mailto:bb1998boss@mail.ru), [kuvshinov@tpu.ru](mailto:kuvshinov@tpu.ru), [gawral@tpu.ru](mailto:gawral@tpu.ru), [mbb@tpu.ru](mailto:mbb@tpu.ru)*

Технологическое оборудование различного назначения имеет вращающиеся детали и узлы, например, шпиндели, роторы, валы. В процессе вращения данных элементов возникают колебания, которые отрицательно влияют на производительность и надежность оборудования и инструментов, а также на точность изготовления детали. Для того, чтобы снизить отрицательное влияние колебаний необходимо производить балансировку вращающихся узлов машин, станков и оборудования.

Для балансировки применяются пассивные и активные устройства.

Пассивные устройства работают за счет перемещения корректирующих масс, участвующих в движении вала. К пассивным устройствам относятся: шариковые и маятниковые.

В отличие от конструкции пассивных устройств в активных устройствах используется принудительное перемещение корректирующих масс. К активным относятся устройства принудительного центрирования.

Существуют следующие устройства с твердыми корректирующими массами, шариковые и маятниковые.

Шариковое автобалансирующее устройство, представляет собой обойму с одним или несколькими шариками, закрепленной так, чтобы ось обоймы совпадала с осью вала. Форма обоймы сделана конусом к нижней части для того чтобы лежащие в ней шарики были как можно ближе друг к другу на малых скоростях, не увеличивая дисбаланс.

Достоинство устройства заключается в легкости исполнения и простоте конструкции.

Недостатки устройства заключаются в том, что устройство начинает работать только после появления эксцентриситета.

Рассмотрим маятниковое устройство, которое представляет собой закрепленные на валу два диска с осями, на которых свободно вращаются маятники.

Достоинства устройства заключается в том, что на критических скоростях маятники уменьшают вибрацию системы.

Недостатки устройства заключаются в том, что маятники имеют остаточный дисбаланс, а также устройство используется только на вертикальных валах.

Существует активное автобалансирующее устройство принудительного центрирования, в котором перемещение корректирующих масс происходит направлено.

Такое устройство представляет собой замкнутую систему автоматического регулирования.

Недостатками данного устройства являются сложная конструкция и дорогая вычислительная аппаратура.

На данный момент актуальна задача создания автобалансирующего устройства, которое обеспечит: всережимную балансировку высокой точности, возможность балансировки, как в вертикальном, так и в горизонтальном положении, а также имеющее простую конструкцию.

Поставленная задача достигается тем, что в конструкции автобалансирующего устройства обеспечивается минимальный эксцентриситет между осью корректирующих масс устройства и осью вращения вала, за счет этого обеспечивается высокая точность балансировки уже на начальном этапе.

Шариковое автобалансирующее устройство (Рис.3) состоит из следующих компонентов: обойма 1, шарики 2, которые располагаются между обоймой 1 и штоком 3. Шток 3 имеет отверстия под штифты 4 и соединен со встроенным приводом 5, который включает в себя шаговый двигатель 6, планетарный редуктор 7 и передачу винт-гайка 8. Встроенный привод 5 размещен внутри вала 9, который соединяется с обоймой 1 болтовым соединением 10. Встроенный привод 5 подключен к системе управления 11, которая получает сигналы с датчика вибрации 12. Датчик вибрации размещен на корпусе обоймы 1.

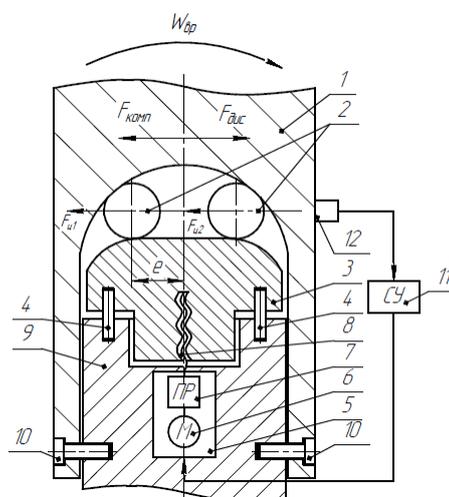


Рис.3. Схема предлагаемого шарикового устройства

В данной статье были рассмотрены различные автобалансирующие устройства, их конструкция и принцип работы. Рассматривая эти системы, были обнаружены следующие недостатки: отсутствие обеспечения всережимной балансировки с высокой точностью, невозможность обеспечить балансировку, как в вертикальном, так и в горизонтальном положении, сложность конструкции и исполнения.

Предлагаемое автобалансирующее устройство устраняет перечисленные недостатки, так как сочетает свойства активного и пассивного устройств.

В результате разработано автобалансирующее устройство, характеризующееся малыми габаритами, простой конструкцией, всережимной балансировкой с высокой точностью, а также с возможностью обеспечить балансировку, как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

#### Список литературы:

1. Вибрации в технике: Справочник. 6-ти т./Ред. Совет: В41 В. Н. Челомей (пред.). – М.: Машиностроение, 1981. – Т. 6. Защита от вибраций и ударов / Под ред. К. В. Фролова. 1981. – 456 с., ил.
2. Балансирующее устройство: А.с. 1536228 ССР, МКИЗ, G 01 M 1/38. / В.П. Нестеренко, С.Н. Кладиев, А.П. Соколов, и др. – № 4421889/25-28; заявл. 05.05.88; опублик. 15.01.90, Бюл. № 2. – 2 с.
3. Козин В.М, Шекун Г.Д., Козин С.В. Устройство для автоматической балансировки роторов : Патент RU 2171457, 7 G 01 M 1/32, опублик. 27.07.01, Бюл. № 21.
4. Гусаров А.А. Балансировка роторов машин : В 2 т. – М.: Наука, т. 1. – 2004. – 267 с., т. 2. – 2005. – 383 с.
5. Пашков Е.Н., Подзорова Е.А. Время автоматической балансировки ротора // IV научно-техническая конференция. Динамика систем, механизмов и машин. Труды. – Омск: Изд. ОмГТУ, 2002.– С. 82–85.
6. Устройство автоматической балансировки шпиндельных узлов: Патент на полезную модель. 2467836 Российская Федерация, МПК7: B23B19/02. / Юркевич Владимир Васильевич. № 2007111154/22; заявл. 29.09.11; опублик. 27.11.12, Бюл. № 28. – 4 с.