

## КРАТКИЙ ОБЗОР БАЛАНСИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ АКТИВНОГО ТИПА

О.П. Ивкина, Г.Р. Зиякаев

Научный руководитель: к.т.н., доцент, Г.Р. Зиякаев

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: opi1@tpu.ru

## BRIEF REVIEW OF ACTIVE TYPE BALANCING

O.P. Ivkina, G.R. Ziyakaev

Scientific Supervisor: Ph.D.E.S., docent G.R. Ziyakaev

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: opi1@tpu.ru

*Annotation.* Balancing active type scheme was shown. Self-balancing device's classification was reported. Key-notes were explored of each mechanism. Mechanism's developing was trained to moving time.

Наиболее часто причиной возникновения повышенной вибрации роторных машин является наличие дисбаланса вращающихся частей. Он появляется вследствие несовершенства изготовления деталей, либо может возникать в технологическом процессе, например, как результат неравномерного износа шлифовальных кругов или неравномерного налипания сажи на лопастях вентилятора.

В настоящее время в технике начали активно внедряться автобалансирующие устройства (АБУ) вращающихся роторов. Они позволяют снизить уровни вибраций приборов и машин, уменьшить износ подшипников и других вращающихся частей, что в конечном итоге приводит к увеличению срока службы приборов и машин.

АБУ делятся на 2 типа: активные и пассивные. В пассивных корректирующие массы перемещаются под действием внутренних сил, а в активных – принудительно. И те и другие имеют свои достоинства и недостатки: пассивные работают только при скоростях вращения выше собственной частоты машины, т.е. за резонансом; активные – значительно сложнее и дороже, но работают при всех режимах ротора и с их помощью можно добиться большей точности уравнивания.

В статье приводится краткий обзор и история развития вопроса о балансирующих устройствах активного типа.

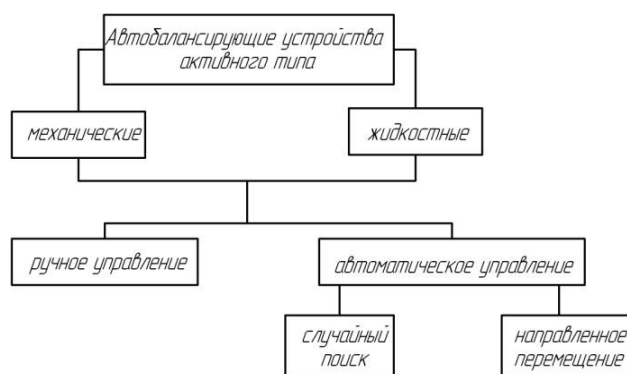


Рис. 1. Классификация автобалансирующих устройств активного типа.

История развития таких устройств началась с устройств для балансировки шлифовальных станков в процессе работы. Управление корректирующими массами осуществлялось в ручном режиме с помощью рукояток управления. Схема одного из устройств приведена ниже (рис.2).

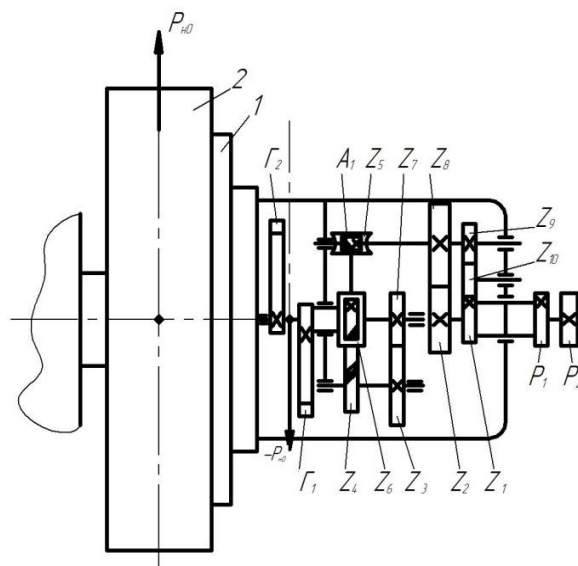


Рис. 2. Балансирующее устройство шлифовального станка с ручным приводом

Следующей ступенью развития активных балансирующих устройств стали устройства с автоматическим управлением. Они работают по следующему принципу: датчик измеряет вибрацию на корпусе или опоре машины и передает данные в контроллер, где они обрабатываются. Контроллер подает управляющие сигналы на приводные механизмы, которые устанавливают корректирующие массы относительно ротора таким образом, чтобы компенсировать его дисбаланс и устранить вибрацию (рис.3).

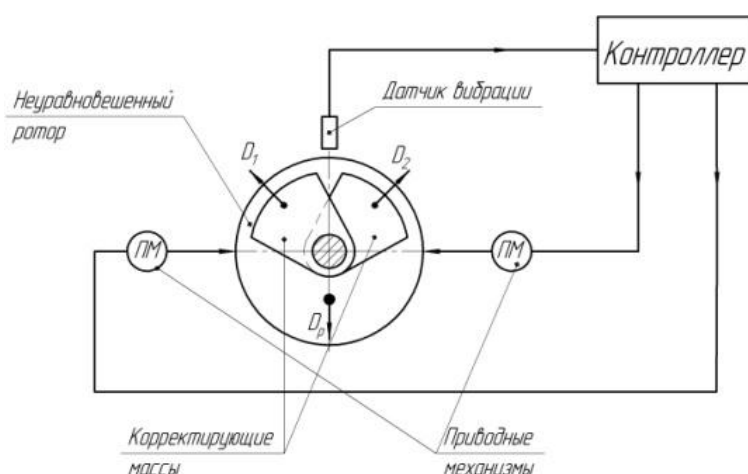


Рис. 3. Принципиальная схема АБУ активного типа

По алгоритму действия, устройства подразделяются на устройства со случайным поиском и устройства с направленным перемещением корректирующих масс. Устройства балансировки с направленным перемещением корректирующих масс не требуют измерения фаз дисбалансов и могут работать с измерительной системой, показывающей только наличие вибраций опор и изменение их амплитуды.

Часто в качестве чувствительного элемента (датчика) измерительной системы используются механические или жидкостные элементы со свободным перемещением малых масс, что позволяет упростить конструкцию АБУ.

Хотя разработки АБУ активного типа ведутся довольно давно и запатентовано множество различных схем и принципов действия подобных механизмов, до промышленного применения дошло очень мало. Примером такого устройства может служить балансирующее устройство активного типа компании «LORDCorporation».

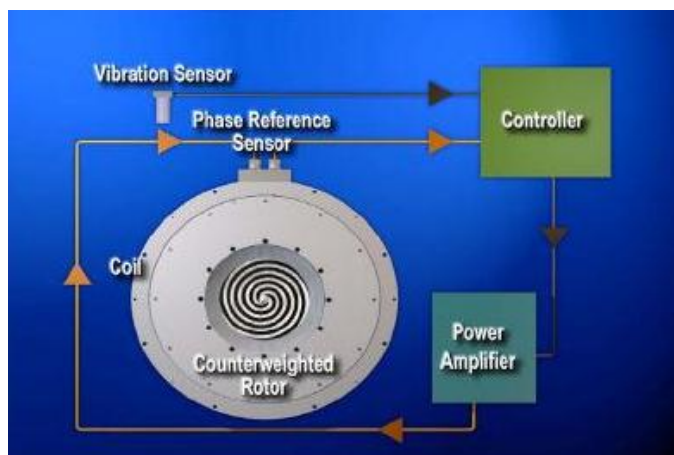


Рис. 4. Автобалансирующее устройство компании «LORDCorporation»

Одним из ограничений, препятствующим развитию активных АБУ, было отсутствие относительно дешевых высокопроизводительных систем управления, поэтому активные АБУ были довольно громоздки и дороги. Сейчас, со стремительным развитием вычислительной техники, это ограничение практически перестало существовать. На рынке легко найти и подобрать по требуемым параметрам различные датчики, высокоскоростные контроллеры, для обработки сигналов от датчиков и генерирования управляющих сигналов и приводные двигатели, для перемещения балансирующих масс. Поэтому, дальнейшему развитию АБУ активного типа, ничего не мешает и является очень перспективным направлением в области виброзащиты оборудования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунов Б.И., Гусев В.Г. Уравновешивающие устройства шлифовальных станков – М., «Машиностроение». 1976.
2. Hayes S.V., Kaliszer H.A. A new method for centrifugal balancing of rotors revolving in their own bearings. Advances in machine tool desing and rescarch. Proceedings of the 5 th international M.T.D.R. conference university of Birmingham, 1964, p. 89-116.
3. Петруха П.Г., Колосов Ю.А., Смирнов Ю.И. Стенд для уравновешивания шлифовального круга. «Станки и инструменты», 1972, №1, с.26-27.
4. Кравченко В.И. Подбор параметров шарового автоматического устройства по номограммам//Вестник машиностроения. 1983. - №7. - с.27-28.