



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 08.02.77 (21) 2451312/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 05.03.80. Бюллетень № 9

Дата опубликования описания 08.03.80

(11) 720577

(51) М. Кл.²

H 01 L 41/10

H 02 N 11/00

(53) УДК 537.228.1
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

П.Е.Васильев и Ю.Ю.Мацюкявичус

(71) Заявитель

Специальное проектно-конструкторское и технологическое
бюро малых электрических машин

(54) ВИБРОДВИГАТЕЛЬ

Изобретение относится к электрическим двигателям и может быть использовано при разработке электродвигателей малой мощности.

Известен вибродвигатель, содержащий пьезокерамический преобразователь колебаний, сопряженный с многоступенчатым концентратом, подпружиненным к ротору [1].

Недостатком такого двигателя является небольшой момент вращения на валу.

Известен также вибродвигатель, содержащий соединенный с валом ротор из упругого материала, выполненный в виде резонатора радиальных или продольных колебаний, и подпружиненный к ротору электромеханический преобразователь, соединенный с источником питания [2].

Недостаток известного двигателя состоит в низкой износостойкости преобразователя и ротора.

Цель предлагаемого изобретения - повышение износостойкости преобразователя и ротора.

Для этого в двигателе применена прокладка из акустически мягкого материала, например, пластмассы, которая сопряжена с контакти-

рующей с преобразователем частью ротора; причем толщина прокладки

$$\Delta \leq \frac{\lambda}{10},$$

где λ - длина волны колебаний, распространяющихся в материале, из которого выполнена прокладка, а резонансный размер ротора

$$\alpha = \frac{\lambda'}{4} (2n+1),$$

где

λ' - длина волны радиальных или продольных колебаний в роторе.

На фиг.1 показан вибродвигатель, с ротором, выполненным в виде резонатора радиальных колебаний, вид сверху; на фиг.2 - крепление ротора к валу в вибродвигателе на фиг.1; на фиг.3 изображен вибродвигатель с ротором, выполненным в виде резонатора продольных колебаний.

Вибродвигатель (фиг.1) содержит колеблющийся элемент 1, выполненный в виде концентратора продольных колебаний, подпружиненного к металлическому ротору 2, выполненному в виде четвертьволнового резонатора

радиальных колебаний, частота которых совпадает с частотой возбуждения колеблющегося элемента. Ротор сопряжен с пластмассовой прокладкой 3. Толщина прокладки 3 (фиг.2) составляет 1/16 длины волны радиальных колебаний в пластмассе. Резонансный размер ротора составляет 1/4 длины волны радиальных колебаний в металле. Ротор 2 прикреплен к валу 4 посредством фланца 5, причем так, что его акустическая связь с фланцем минимальна.

Колеблющийся элемент 6 (фиг.3) подпружинен к торцу ротора 7. Ротор 7 выполнен в виде резонатора продольных колебаний, высота которого составляет 1/4 длины волны продольных колебаний, распространяющихся по высоте ротора. Торцев ротора 7 сопряжен с пластмассовой прокладкой 8, толщина 4, которой составляет 1/16 длины волны продольных колебаний в пластмассе.

При возбуждении колеблющегося элемента 1 от генератора возбуждения высокочастотных колебаний (на чертеже не показан) в нем возникают ультразвуковые механические колебания, колебательная энергия которых приводит во вращение ротор 2. При этом износ колебательного элемента значительно уменьшается, так как он

контактирует с акустически мягким материалом.

Значительного уменьшения момента вращения вала не происходит по следующим причинам.

- 5 Выходное акустическое сопротивление пластмассы значительно ниже выходного акустического сопротивления колеблющегося элемента, поэтому периодически происходит деформация прокладки 3. За счет этого увеличивается сила сцепления, а следовательно, и момент вращения ротора. При этом слишком сильной деформации препятствуют небольшая толщина прокладки 3, а также упругость ротора 2.
- 10 Так как ротор 2 выполнен четвертьволновым и его акустическая связь с фланцем 5 минимальна, он хорошо отражает колебания. Отраженная составляющая колебательной силы увеличивает силу сцепления колебательного элемента с ротором. Отражение колебаний от поверхности ротора 2 предотвращает потери энергии колебаний на нагрев ротора.

- 25 Преимущество вибродвигателя заключается в том, что в нем повышена износостойкость контактирующих элементов без значительного уменьшения момента вращения на валу (см.таблицы 1,2).

Т а б л и ц а 1

Δ (λ)	0	0,025	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
(мм)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
M (г.см)	1100	950	925	900	900	800	700	500	300

Т а б л и ц а 2

t (час)	100	300	500	750	1000	1500	2000
δ (мк.м) при $\Delta = 0$	400	1000	2000	-	-	-	-
δ (мкм) при $\Delta = 4$ мм	100	120	150	210	230	250	300

Зависимость момента M на валу от толщины прокладки Δ .

Зависимость суммарного износа приводного элемента и ротора δ от времени t и толщины прокладки Δ .

Формула изобретения

Вибродвигатель, содержащий соединенный с валом ротор из упругого ма-

териала, выполненный в виде резонатора радиальных или продольных колебаний и подпружиненный к ротору электромеханический преобразователь, соединенный с источником питания, отличающийся тем, что, с целью повышения износостойкости преобразователя и ротора, в нем применена прокладка из акустического мягкого материала, например, пласт-

массы, которая сопряжена с контактирующей с преобразователем частью ротора, причем толщина прокладки

$$\Delta \leq \frac{\lambda}{10},$$

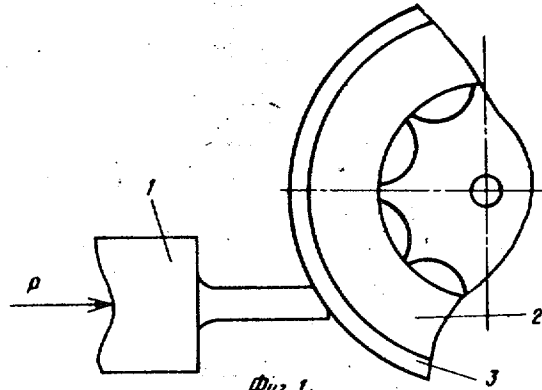
где λ — длина волны колебаний, распространяющихся в материале, из которого выполнена прокладка, а резонансный размер ротора

$$a = \frac{\lambda'}{4}(2n+1), \text{ где } n=0, 1, 2, \dots;$$

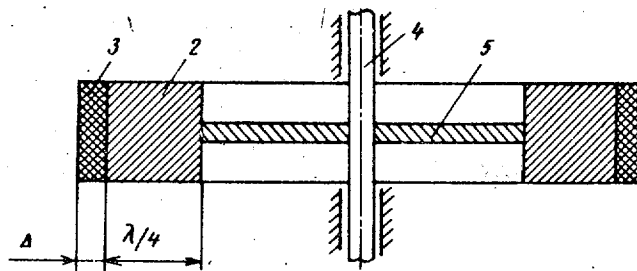
λ — длина волны радиальных или продольных колебаний в роторе

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

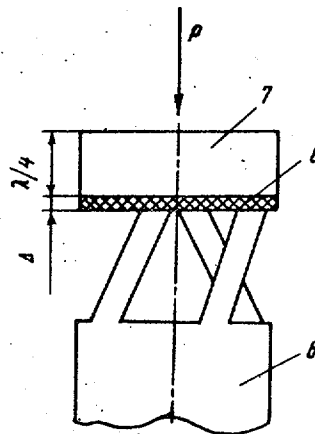
1. Авторское свидетельство СССР № 526012, кл. G 11 В 25/00, 1976.
2. Авторское свидетельство СССР № 555518 в, кл. Н 03 К 33/04, 1976.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Д.Павлов Составитель В.Вавер Техред Э.Чужик Корректор В.Синицкая

Заказ 10234/42 Тираж 844 Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35; Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4