



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 754237

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 07.12.78 (21) 2694937/25-28

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.08.80. Бюллетень № 29

Дата опубликования описания 07.08.80

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 M 1/30

(53) УДК 620.1.05:  
:531.24(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. Н. Клейнер и М. И. Белицкий

(71) Заявитель

Государственный автотранспортный научно-исследовательский  
и проектный институт "Госавтотранснипроект"

### (54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИСБАЛАНСА НЕМАГНИТНЫХ РОТОРОВ

1  
Изобретение относится к баланси-  
ровочной технике и может быть исполь-  
зовано для определения дисбаланса  
токопроводящих вращающихся роторов в  
собственных опорах.

Известен способ определения дис-  
баланса роторов, заключающийся в том,  
что создают электромагнитную уравно-  
вешивающую силу при взаимодействии  
ферромагнитного ротора с полем трех-  
фазной магнитной системы, питаемой  
трехфазным током [1].

Недостатком способа является то,  
что он не может быть использован для  
балансировки немагнитных роторов, а  
создание магнитных свойств за счет  
установки на ротор технологических  
ферромагнитных колец повышает трудо-  
емкость процесса балансировки и сни-  
жает его точность в результате изме-  
нения положения центра тяжести рото-  
ра.

Наиболее близким по технической  
сущности к предложенному является  
способ определения дисбаланса немаг-  
нитных роторов, заключающийся в том,  
что воздействуют на ротор вращающей-  
ся синхронно с ним электромагнитной  
силой, компенсирующей дисбаланс, ре-  
гулируют величину и угол вектора

2  
электромагнитной силы до полной кор-  
рекции дисбаланса и измеряют его па-  
раметры. Электромагнитную силу  
создают как результат взаимодействия  
трех симметричных круговых электро-  
магнитных полей с устанавливаемыми  
на ротор ферромагнитными кольцами [2].

В результате возникают изгибающие  
моменты, действующие в плоскостях ус-  
тановки электромагнитных систем, что  
снижает точность балансировки. Спо-  
соб трудоемкий, так как при каждом  
замере дисбаланса на ротор устанавли-  
вают и снимают ферромагнитные дис-  
ки, чем увеличивают подготовительное  
время перед балансировкой.

Цель изобретения - повышение точ-  
ности и производительности баланси-  
ровки.

Поставленная цель достигается тем,  
что электромагнитную силу создают  
пропусканием вдоль оси ротора посто-  
янного электрического тока, а ее  
величину регулируют путем изменения  
силы тока, протекающего через ротор.

На фиг. 1 приведена схема устройст-  
ва, реализующего данный способ; на  
фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на  
фиг. 3 - схема сил, действующих на  
ротор при балансировке.

Устройство предназначено для определения дисбаланса ротора 1, вращающегося в опорах 2 и имеющего неуравновешенную массу 3.

Устройство содержит электромагнитную систему, состоящую из трех электромагнитов 4, находящихся в одной плоскости и расположенных равномерно относительно оси ротора. К поверхности ротора прижаты токоподводящие контакты 5, соединенные с источником постоянного тока. Для замера вибрации устройство снабжено индикатором 6 вибраций.

При определении дисбаланса ротор 1 вращают с постоянной скоростью и с помощью электромагнитов 4 в плоскости коррекции дисбаланса создают круговое электрическое поле, вращающееся синхронно с ротором. Через ротор вдоль его оси вращения пропускают постоянный электрический ток. В результате этого ротор 1 нагружают центробежной силой  $P_{ц}$  от неуравновешенной массы 3 и электромагнитной уравновешивающей силой  $P_y$ . Вектор силы  $P_{ц}$  имеет постоянный модуль, направлен радиально к оси вращения ротора и вращается синхронно с ним.

Центробежная сила  $P_{ц}$  вызывает вибрацию опор ротора. Для устранения вибрации эту силу компенсируют уравновешивающей электромагнитной силой  $P_y$ , которая должна быть равна по величине силе  $P_{ц}$  и противоположна по направлению. Такую силу создают в результате взаимодействия электромагнитного поля и проводника (ротора) с током. Сила, действующая на проводник с током в электромагнитном поле, равна

$$\vec{P}_y = I \cdot [ \vec{l} \cdot \vec{B} ],$$

где  $\vec{P}_y$  - вектор электромагнитной силы;

$I$  - сила тока;

$\vec{l}$  - вектор пути тока;

$\vec{B}$  - вектор электромагнитной индукции.

Поскольку в данном случае результирующий вектор электромагнитной индукции  $B$  постоянен по модулю и вращается синхронно с ротором в плоскости коррекции дисбаланса, а ток течет вдоль оси вращения и также постоянен по модулю, то, как следует из формулы, возникающая электромагнитная си-

ла  $P_y$  имеет постоянный модуль, перпендикулярна вектору индукции и также вращается синхронно с ротором в плоскости коррекции дисбаланса.

Для регулирования вектора силы  $P_y$  по модулю производят изменение величины одного из параметров (напряженности поля или силы тока, протекающего через ротор). Для изменения направления действия электромагнитной силы относительно ротора изменяют фазу вращения поля.

Таким образом, определение дисбаланса ротора сводится к установке таких значений фазы вращения электромагнитного поля и силы тока в роторе, при которых возникающая электромагнитная сила становится равной по величине и протоположно направленной центробежной силе от дисбаланса ротора.

Применение нового способа создания электромагнитной силы позволяет повысить точность и производительность балансировки за счет устранения операций по установке, центрированию и удалению вспомогательных деталей и компенсации изгибающих моментов, действующих на ротор.

30

Формула изобретения

35

Способ определения дисбаланса немагнитных роторов, заключающийся в том, что воздействуют на ротор вращающейся синхронно с ним электромагнитной силой, компенсирующей дисбаланс, регулируют величину и угол вектора электромагнитной силы до полной коррекции дисбаланса и измеряют его параметры, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и производительности балансировки, электромагнитную силу создают пропусканием вдоль оси ротора постоянного электрического тока, а ее величину регулируют путем изменения силы тока, протекающего через ротор.

40

45

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

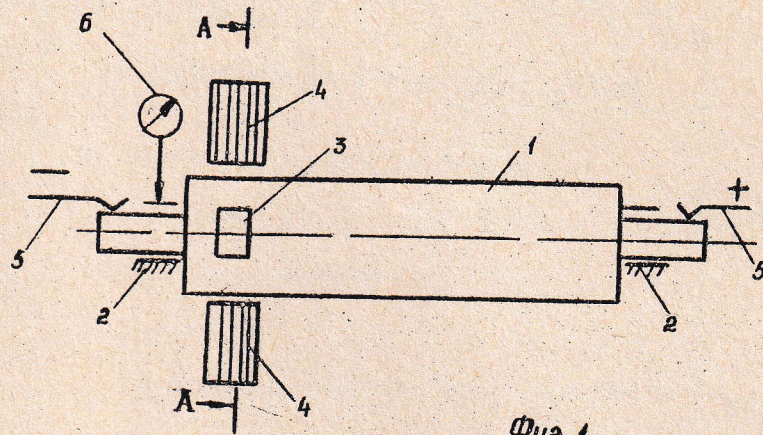
1. Патент ФРГ № 1241644,

50 кл. G 01 M 1/30, 1968.

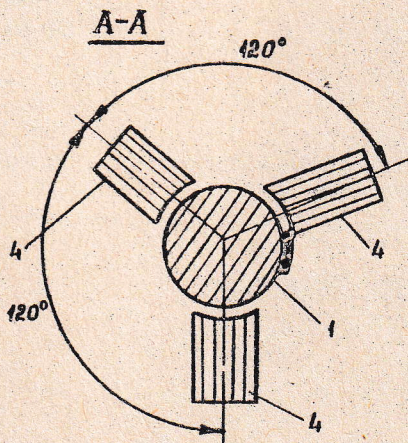
2. Авторское свидетельство СССР

№ 306376, кл. G 01 M 1/30, 1968

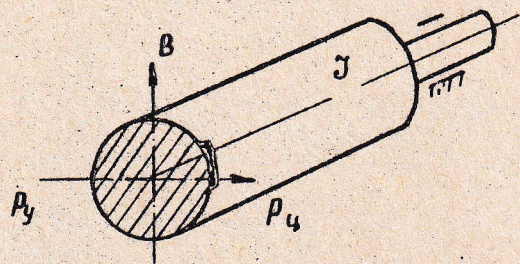
(прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Т. Портная  
 Составитель П. Баранов  
 Техред Н. Ковалева  
 Корректор Ю. Макаренко

---

Заказ 5050/10  
 ЦНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Тираж 1019  
 Подписное

---

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