



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 977940

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 11.06.81 (21) 3298962/25-28

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № —

G 01 B 7/24

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.11.82. Бюллетень № 44

(53) УДК 531.

Дата опубликования описания 30.11.82

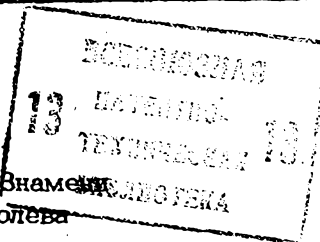
.781.2
(088.8)

(72) Автор
изобретения

А. В. Капцов

(71) Заявитель

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт им. акад. С. П. Королёва



(54) МАГНИТОУПРУГИЙ ДАТЧИК МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Изобретение относится к измерительной технике, а именно к измерениям механических напряжений и деформаций основанным на явлении магнитоупорного объекта измерений, и может быть использовано при испытаниях или исследованиях напряженного состояния деталей и конструкций.

Известен магнитоупругий датчик механических напряжений и деформаций, содержащий два П-образных магнитопровода — основной и вспомогательный, размещенных вплотную один к другому своими полюсными стержнями так, что пары полюсов основного магнитопровода выступают из под полюсных стержней вспомогательного магнитопровода, возбуждающую обмотку, охватывающую оба магнитопровода и две измерительные обмотки, — основную и вспомогательную, охватывающие каждая 20 свой магнитопровод [1].

При таком выполнении датчика предусмотрена в нем возможность исключения влияния на результат измерения вели-

чины воздушных зазоров, имеющихся между полосоми основного магнитопровода и контролируемым объектом, реализуется не достаточно эффективно. Это объясняется появлением в сигнале вспомогательной обмотки, пропорциональном воздушному зазору, вредной составляющей, пропорциональной механическим напряжениям, вследствие протекания части магнитного потока через близко расположенные стержни основного магнитопровода, а также через его малые воздушные зазоры по материалу испытуемого изделия.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является магнитоупругий датчик механических напряжений, который содержит П-образный магнитопровод с пазом на поверхности каждого полюса, направленный перпендикулярно линии, соединяющей полюса магнитопровода, основную измерительную обмотку, охватывающую магнитопровод между его полюсными стержнями, основную возбуждающую и блокирующую обмотки, ох-

ватывающие каждый полюсной стержень, два выключателя, соединенные каждый с концами одной блокирующей обмотки, вспомогательную измерительную и возбуждающую обмотки, размещенные в каждом пазу и охватывающие каждая свою часть сечения магнитопровода [2].

При таком выполнении датчика предусмотрена в нем возможность исключения влияния воздушных подполюсных зазоров путем их контроля вспомогательными обмотками не обеспечивает желаемой точности результатов измерений. Это происходит из-за влияния напряженного состояния материала испытуемого объекта на результат контроля воздушных зазоров при прохождении магнитного потока через материал под пазом и при прохождении остаточного магнитного потока, пропускаемого блокирующими обмотками, из-за их конечного сопротивления, между полюсами магнитопровода.

Цель изобретения — повышение точности результатов измерений путем повышения точности контроля воздушных зазоров между полюсами и испытуемым объектом.

Поставленная цель достигается тем, что магнитоупругий датчик механических напряжений, содержащий П-образный магнитопровод с пазом на поверхности каждого полюса, основную измерительную обмотку, охватывающую магнитопровод между его полюсными стержнями, возбуждающую и вспомогательную измерительную обмотки, размещенные в каждом пазу и охватывающие часть сечения магнитопровода, снабжен переключателем для поочередного соединения возбуждающих обмоток последовательно-согласно или встречно, возбуждающие обмотки выполнены с одинаковым числом витков, а паз на поверхности каждого полюса выполнен кольцевым.

При таком выполнении датчика кольцевая форма паза обеспечивает независимость магнитного сопротивления материала объекта под пазом от напряженного состояния, а одинаковые числа витков возбуждающих обмоток и их встречное включение при контроле воздушных зазоров обеспечивает отсутствие магнитного потока в материале объекта между полюсами магнитопровода.

Благодаря этому результаты контроля воздушного зазора не зависят от напряженного состояния материала испытуемого объекта. Точность результатов контроля повышается и поэтому повышается

точность результатов измерений механических напряжений и деформаций, поскольку правильно учитывается влияние зазора.

На чертеже схематично изображен магнитоупругий датчик механических напряжений, общий вид.

Датчик содержит П-образный магнитопровод 1 с кольцевым пазом 2 на поверхности каждого полюса магнитопровода, основную измерительную обмотку 3, охватывающую магнитопровод между полюсными стержнями магнитопровода, возбуждающую 4 и вспомогательную измерительную 5 обмотки, размещенные в каждом кольцевом пазу 2 и охватывающие части сечения 6 магнитопровода 1. Датчик снабжен переключателем 7 для поочередного соединения возбуждающих обмоток 4 последовательно-согласно или последовательно-встречно. Обе возбуждающие обмотки 4 выполнены с одинаковым числом витков.

Предлагаемый датчик работает следующим образом.

Его устанавливают полюсами на испытуемый объект, переключатель 7 поворачивают в положение I, при котором две возбуждающие обмотки 4 оказываются соединенными последовательно-встречно. Обмотки 4 присоединяются к источнику переменного тока. При этом вокруг кольцевого паза 2 по магнитопроводу и материалу испытуемого объекта потечет магнитный поток. Благодаря встречному включению обмоток 4 и одинаковости их числа витков в магнитопровode 1 и материале объекта между полюсами магнитопровода 1 магнитного потока не будет. В результате в измерительных обмотках 5 наводится ЭДС, пропорциональная величине воздушного зазора. Указанную ЭДС измеряют и фиксируют.

Указанная ЭДС не зависит от напряженного состояния материала испытуемого объекта, так как изменение магнитного сопротивления материала объекта от механических напряжений под кольцевым пазом на одних участках положительное, а на других участках — отрицательное. В целом же магнитное сопротивление остается практически неизменным.

Для измерения механических напряжений переключатель 7 поворачивается в положение II, при котором две возбуждающие обмотки 4 оказываются включенными последовательно-согласно. При этом магнитный поток течет через магнитопровод 1 и материал испытуемой

детали. В результате в основной измерительной обмотке 3 наводится ЭДС, пропорциональная механическим напряжениям в материале объекта, поскольку этим механическим напряжением пропорционально магнитное сопротивление материала.

Механические напряжения или деформации находят по значению ЭДС основной измерительной обмотки 3 и ЭДС вспомогательных измерительных обмоток 5 с помощью тарированных графиков.

Использование предлагаемого магнитоупругого датчика механических напряжений и деформаций позволяет повысить точность результатов измерений по сравнению с известным техническим решением путем повышения точности результатов контроля воздушных зазоров в 1,6 раза.

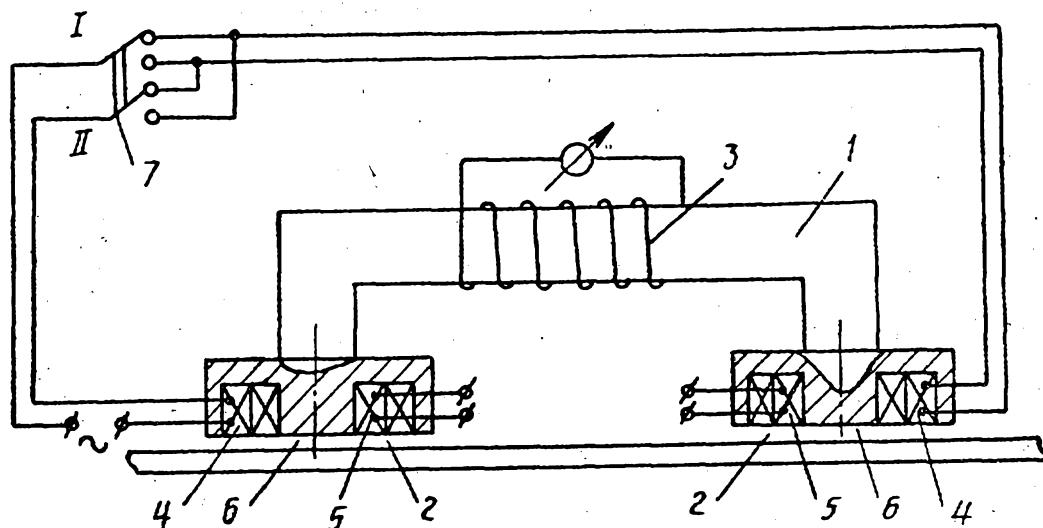
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Магнитоупругий датчик механических напряжений, содержащий П-образный маг-

нитопровод с пазом на поверхности каждого полюса, основную измерительную обмотку, охватывающую магнитопровод между его полюсными стержнями, возбуждающую и вспомогательную измерительную обмотки, размещенные в каждом пазу и охватывающие части сечения магнитопровода, отличающийся тем, что, с целью повышения точности результатов измерений, он снабжен переключателем для поочередного соединения возбуждающих обмоток последовательно-согласно или встречно, возбуждающие обмотки выполнены с одинаковым числом витков, а паз на поверхности каждого полюса выполнен кольцевым.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 252699, кл. G 01 L 1/12, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР № 277363, кл. G 01 B 7/24, 1970 (прототип).



Составитель Ю. Востриков

Редактор Н. Сташина Техред Л. Пекарь Корректор И. Ватрушкина

Заказ 9197/54

Заказ 614

Подписное

ВНИИПИ 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