



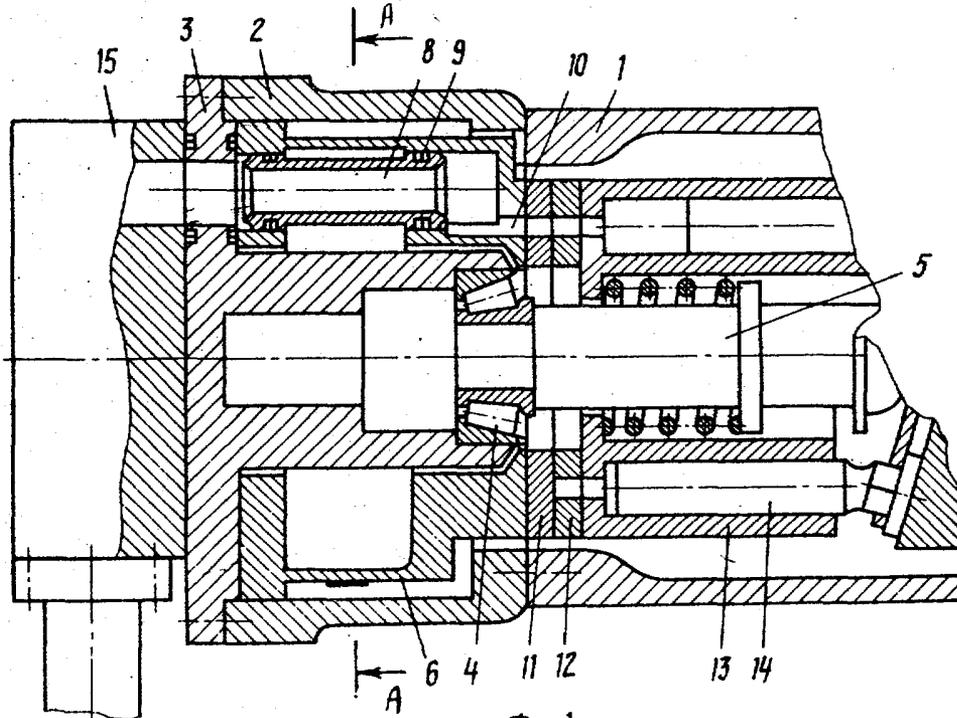
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3466360/25-06
(22) 05.07.82
(46) 23.12.83. Бюл. № 47
(72) В.К. Ицвин, О.П. Лапотко
и М.И. Мамонов
(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт
(53) 621.651(088.8)
(56) 1. Туричин А.М. Электрические
измерения неэлектрических величин.
М., "Энергия", 1975, с. 252-474,
рис. 9.2.б.
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
МОМЕНТА ТРЕНИЯ, содержащее упругий

элемент, выполненный в виде стакана с наклеенными на его наружную поверхность тензорезисторами, образующими группы, соединенные по мостовой схеме, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения сил трения в торцовом распределителе, стакан снабжен фланцами с цилиндрическими расточками, в которых установлены уплотненные по концам трубки, причем цилиндрические расточки выходят на один из фланцев стакана непосредственно, а на другой - через серповидные окна, выполненные на торце фланца.



Изобретение относится к испытаниям машин, насосов и насосных установок, а также к способам для измерения моментов с электрическими индикаторными средствами.

Известно устройство для измерения крутящего момента, содержащее упругий элемент, выполненный в виде стакана с наклеенными на его наружную боковую поверхность тензорезисторами, образующими группы, соединенные по мостовой схеме [1].

Однако в известном устройстве отсутствуют элементы, компенсирующие силы сжатия, снижающие точность измерения.

Целью устройства является повышение точности измерения сил трения в торцовом распределителе.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве, содержащем упругий элемент, выполненный в виде стакана с наклеенными на его наружную боковую поверхность тензорезисторами, образующими группы, соединенные по мостовой схеме, стакан снабжен фланцами с цилиндрическими расточками, в которых установлены уплотненные по концам трубки, причем цилиндрические расточки выходят на один из фланцев стакана непосредственно, а на другой - через серповидные окна, выполненные на торце фланца.

На фиг. 1 изображено устройство применительно к аксиально-поршневой гидромашине с торцовым распределителем, продольный разрез; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1.

К корпусу 1 гидромашины вместо крышки прикреплен корпус 2 устройства для измерения моментов или сил трения с крышкой 3, в выступе которой укреплен подшипник 4 вала 5 гидромашин. Соосно валу 5 к крышке 3 прикреплен также один из торцовых фланцев тонкостенного стакана 6, на отдельных участках цилиндрической поверхности которого под углом 45° к ее образующей наклеены группы тензорезисторов 7, соединенных в измерительные мосты. Сигнал от каждого моста пропорционален сдвиговым напряжениям в стенке стакана на участке наклейки группы образующих данный мост тензорезисторов. Мосты через коммутационную плату соединены с усилительной и регистрирующей аппаратурой.

В обоих торцовых фланцах стакана 6 выполнено по четыре попарно соосных цилиндрических расточки, оси которых параллельны оси гидромашин. В эти расточки входят концы четырех трубок 8, уплотненные резиновыми кольцами 9. Через две из этих трубок осуществляется отвод рабочей жидкост-

ти высокого давления, а через две других - подвод ее под давлением всасывания. Цилиндрические расточки правого фланца стакана 6 сообщаются с серповидными каналами 10 этого стакана, выходящими к таким же по форме и размерам окнам распределительного диска 11, на который опирается золотник 12 ротора 13 с плунжерами 14 гидромашин. Расточки левого фланца стакана 6 сообщаются с каналами коллектора 15, прикрепленного снаружи к крышке 3 и сообщаемого в свою очередь через два патрубка 16 высокого и низкого давления с силовым контуром испытательного стенда.

При работе гидромашин на ее ротор со стороны рабочей жидкости воздействует значительная осевая сила. Основная часть этой осевой силы воспринимается гидростатическим давлением рабочей жидкости на днища цилиндрических расточек правого фланца стакана 6 и не передается на его стенку. Для максимальной разгрузки стакана от осевой силы ротора суммарная площадь поперечных сечений каждой пары находящихся под одинаковым давлением расточек правого фланца выбрана примерно равной суммарной площади поперечных сечений плунжеров 14, находящихся под тем же давлением. Полного равенства указанных площадей расточек и плунжеров добиться нельзя из-за нечетного количества плунжеров ротора 13, что приводит к колебаниям на единицу количества плунжеров с одинаковым давлением во время работы машин.

Кроме того, для полного выполнения условий гидростатической разгрузки стакана 6 трубки 8 расположены таким образом, что суммарный центр тяжести площадей поперечных сечений каждой пары находящихся под одинаковым давлением расточек правого фланца стакана 6 и суммарный центр тяжести площадей поперечных сечений находящихся под тем же давлением плунжеров расположены на одной и той же прямой, параллельной оси гидромашин.

Остаток осевой силы ротора, возникающий вследствие неполной гидростатической разгрузки стакана, приводит к возникновению в его стенке напряжений стакана, а измеряемые силы трения целиком передаются на стенку стакана и вызывают в ней напряжения сдвига. Трубки 8 благодаря узости опорных поясков на своих концах не препятствуют микроперемещениям правого фланца стакана от действия сил трения, но одновременно осуществляют отвод и подвод рабочей жидкости к ротору.

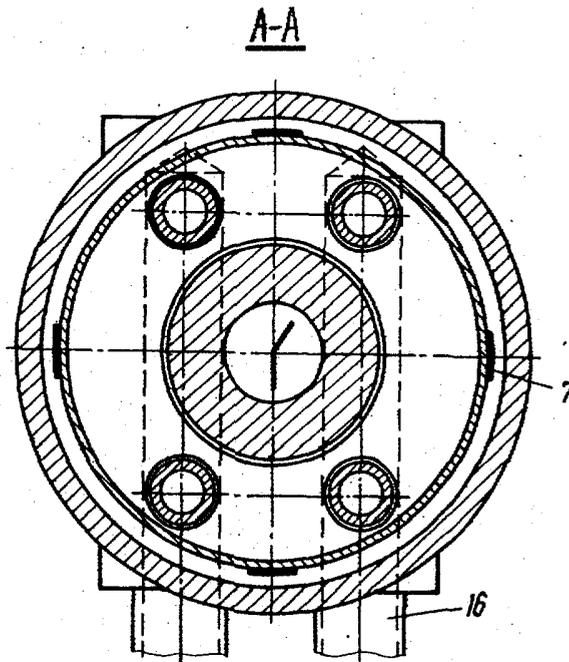
Сигнал, получаемый от соединенных в мостовую схему тензорезисторов, оказывается пропорционален сдвиговым напряжениям в стенке стакана и, следовательно, силам трения в распределителе, а напряжения сжатия от оставшейся части осевой силы ротора электрически компенсируются за счет соединения одинаково сжатых резисторов в разные плечи моста.

Ввиду того, что одна сторона распределителя находится в зоне нагнетания, а другая - в зоне всасывания, а также ввиду возможных перекосов оси ротора 13. распределение сил трения по окружности диска 11 весьма неравномерно. Знание характера этого распределения необходимо для совершенствования конструкции распределителя и повышения КПД гидромашин.

С этой целью тензорезисторы сгруппированы по четыре на отдельных, равномерно расположенных по окружности стакана участках, образуя на каждом из них измерительный мост.

5 Соотношение сигналов от этих мостов позволяет определить характер распределения сил трения по окружности распределительного диска, так как сигналы от мостов, расположенных 10 вблизи зоны повышенного трения, больше сигналов от мостов, расположенных вдали от этой зоны.

15 Выполнение в стакане цилиндрических расточек позволяет разгрузить его от осевых сил, повышая тем самым точность измерения сил трения в торцовом распределителе гидромашин.



Фиг. 2

Составитель И. Ильин

Редактор И. Николайчук

Техред Л. Микеш

Корректор О. Билак

Заказ 10207/42

Тираж 873

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