



(19) **KG** (11) **1628** (13) **C1** (46)
(51) **F15B 19/00** (2014.01) **30.05.2014**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(19) **KG** (11) **1628** (13) **C1** (46) **30.05.2014**

(21) 20130025.1

(22) 05.04.2013

(46) 30.05.2014, Бюл. №5

(76) Асанов А.А. (KG)

(56) А.с. SU №1423825, А1, кл. F15B 19/00, 1988

(54) Система диагностирования гидропроводов машин

(57) Настоящее изобретение относится к области машиностроения, в частности к технике контроля технического состояния агрегатов гидросистем машин различного назначения.

Задача настоящего изобретения заключается в создании системы диагностирования для определения технического состояния основных агрегатов (сборочных единиц) гидросистем машин, которая обеспечивала бы повышение точности определения расхода рабочей жидкости во всем диапазоне изменения давления нагружения, снижение трудоемкости измерений путем ограничения продолжительности измерений, упрощение конструкции диагностического устройства и повышение контролепригодности гидросистемы.

Задача решается тем, что система диагностирования гидроприводов машин, состоящая из двух секций и суммарного регулятора мощности, связанного своими полостями с контурами гидросистемы, запорными элементами, гидротестера, включающего в себя нагружающее устройство, датчики давления, расхода жидкости, температуры и частоты вращения, соединенных с блоком регистрации, для повышения точности диагностирования путем определения расхода рабочей жидкости во всем диапазоне давления нагружения, снижения трудоемкости и продолжительности измерений; контуры гидросистемы сообщены посредством трехходовых кранов, смонтированных на выходе секций насосного агрегата, с баком посредством дополнительного контура с подключенным гидротестером, а для сокращения продолжительности диагностирования снабжена запорными элементами, позволяющими выход проверяемой секции регулируемого насосного агрегата сообщать (отключать) с полостями регулятора, при этом гидротестер выполнен с одним входом и снабжен предохранительным клапаном, установленным перед нагружающим устройством, а слив его подключен к гидролинии между нагружающим устройством и баком, т. е. на участке гидросистемы с низким давлением, а для повышения контролепригодности гидросистемы - трехходовые краны, запорные элементы на насосном агрегате и дополнительный контур для подключения гидротестера, сообщающего контуры гидросистемы через трехходовые краны с баком, смонтированы постоянно. 1 н.п. ф., 3 з.п. ф., 1 фиг.

(21) 20130025.1

(22) 05.04.2013

(46) 30.05.2014, Bull. number 5

(76) Assanov A.A. (KG)

(56) Certificate of Authorship SU №1423825 A1, cl. F15B 19/00, 1988

(54) System for diagnostics of the machines hydraulic drives

(57) The present invention relates to the field of mechanical engineering, in particular, to the control technology of technical condition of hydraulic system aggregates of machines for various purposes.

Problem of the present invention is to provide a diagnostics system to determine the technical condition of the main aggregates (assembly units) of machines hydraulic systems, which would provide improved accuracy of determining the flow rate of the working fluid in the entire turndown range of load pressure, to reduce the measurements labor intensity by limiting the duration of the measuring process, to simplify the design of diagnostic device and to improve the testability of a hydraulic system.

The problem is solved in that the system for diagnostics of the machines hydraulic drives, consisting of two sections and the total power regulator, connected by its cavities to the hydraulic system contours; locking elements; hydro tester, comprising a loading fixture; pressure sensors; sensors of flow rate, temperature and rotation frequency, connected to the registering unit, to improve the accuracy of diagnostics by determining the flow of working fluid over the entire range of load pressure, reduction of the labor intensity and duration of the measurements; hydraulic system circuits are communicated by means of T-valves, mounted at the outlet of the pumping unit sections, to the tank through an additional circuit with the connected hydro-tester; and to reduce the duration of diagnosis, system is equipped with gates, which enables the communication (cutting-off) of the outlet of the controlled pumping unit tested section with regulator cavities; wherein hydraulic tester is provided with one input and equipped with a safety valve, established in front of the loading device; and its drain is connected to the hydraulic line between the

loading device and the storage tank, i.e. in the section of hydraulic system with low pressure; and for to improve the controllability hydraulic system – the T-valves, gates on a pumping unit and additional circuit for hydro-tester connection, communicating the hydraulic system circuits through T-valves to the storage tank, are mounted permanently. 1 independ.claim, 3 depend.claims. 1 figure.

Настоящее изобретение относится к области машиностроения, в частности к технике контроля технического состояния агрегатов гидросистем машин различного назначения.

Техническое состояние агрегатов гидравлического оборудования определяют по численным значениям его параметров. Для каждого типа гидрооборудования существуют свои основные диагностические параметры. Например, для насосов и гидромоторов – это объемный к.п.д., герметичность – для всасывающей и напорной гидролиний, для регулируемых насосов и гидромоторов помимо указанных параметров – характеристика регулирования, определяющая зависимость подачи от давления (внешней нагрузки) на выходе. Для гидроцилиндров – механический и объемный к.п.д. (наружные утечки и внутренние перетечки жидкости), для секционных и моноблочных распределителей – утечки жидкости по зазорам золотников, давление настройки (открытия) первичных и вторичных предохранительных клапанов, наружная герметичность и утечки в обратных клапанах.

Известна система диагностирования гидропривода (а. с. SU № 1721325, А1, кл. F15B 19/00, 1992) которая содержит насос, выход которого подключен через устройство полнопоточного отбора жидкости к входу гидротестера и к диагностируемым элементам гидропривода, а также регулируемый насос. Гидротестер включает в себя датчики давления, расхода, температуры и частоты вращения, а также второй вход для подключения регулируемого насоса. При перекрытии гидротестера по показаниям его датчиков определяют сопротивление гидролиний и давления срабатывания элементов контуров гидропривода. При отключении насоса от гидропривода с помощью устройства отбора жидкости проводят диагностирование насоса. При одновременном параллельном подключении контуров гидропривода и входа гидротестера к выходу насоса производят диагностирование непосредственно гидропривода и отдельных элементов контура. Для проведения испытаний при повышенных давлениях диагностируемый контур отсоединяют с помощью устройства отбора жидкости от насоса, подключают к регулируемому насосу и оценивают давления срабатывания элементов контура и утечки.

Известный гидротестер не позволяет использовать его для диагностики регулируемых насосов и гидромоторов по характеристике регулирования, определяющую зависимость подачи от давления (внешней нагрузки) на выходе, а также характеризуется повышенной трудоемкостью работ, необходимых для таких измерений, с использованием регулируемого насоса, работающего на высоких давлениях.

Наиболее близким по технической сущности является устройство, содержащее насосный агрегат, состоящее из двух секций и суммарного регулятора мощности, связанного своими полостями и с контурами гидросистемы запорными элементами, регулируемые дроссели, датчики давления, температуры и частоты вращения, дополнительные гидролинии с клапанами, соединяющие отдельные участки контуров гидросистемы со сливным баком (а.с. SU №1423825, А1, кл. F15B 19/00, 1988).

Использование величин давления в качестве косвенных параметров для определения расхода жидкости в известном устройстве снижает точность диагностирования, а также не позволяет получать характеристики регулирования, определяющие зависимость подачи от давления (внешней нагрузки) при проверке многоконтурных гидросистем с регулируемыми насосами.

Задача настоящего изобретения заключается в создании системы диагностирования для определения технического состояния основных агрегатов (сборочных единиц) гидросистем машин, которая обеспечивала бы повышение точности определения расхода рабочей жидкости во всем диапазоне изменения давления нагружения, снижение трудоемкости измерений путем ограничения продолжительности измерений, упрощения конструкции диагностического устройства и повышение контролепригодности гидросистемы.

Задача решается тем, что система диагностирования гидроприводов машин, состоящая из двух секций и суммарного регулятора мощности, связанного своими полостями с контурами гидросистемы запорными элементами, гидротестера, включающего в себя нагружающее устройство, датчики давления, расхода жидкости, температуры и частоты вращения, соединенных с блоком регистрации, для повышения точности диагностирования путем определения расхода рабочей жидкости во всем диапазоне давления нагружения, снижения трудоемкости и продолжительности

измерений контуры гидросистемы сообщены посредством трехходовых кранов, смонтированных на выходе секций насосного агрегата, с баком посредством дополнительного контура с подключенным гидротестером, а для сокращения продолжительности диагностирования снабжена запорными элементами, позволяющими выход проверяемой секции регулируемого насосного агрегата сообщать (отключать) с полостями регулятора, при этом гидротестер выполнен с одним входом и снабжен предохранительным клапаном, установленным перед нагружающим устройством, а слив его подключен к гидролинии между нагружающим устройством и баком, то есть на участке гидросистемы с низким давлением, а для повышения контролепригодности гидросистемы - трехходовые краны, запорные элементы на насосном агрегате и дополнительный контур для подключения гидротестера, сообщающего контуры гидросистемы через трехходовые краны с баком, смонтированы постоянно.

Система диагностирования гидропривода (фиг. 1) включает в себя: насосный агрегат 1, гидротестер 15 с выводом сигналов от датчиков на блок регистрации, контуры 10 и 11 проверяемой гидросистемы (сама гидросхема полностью не показана) со встроенными трехходовыми кранами 12 и 13, вторые выходы которых сообщены с баком 23 с помощью дополнительного контура 14 с гидротестером 15. Насосный агрегат 1 состоит из двух секций 2 и 3 и регулятора 4 мощности, связанного своими полостями 5 и 6 с контурами гидросистемы 10 и 11 с помощью запорных элементов 7, 8 и 9. Гидротестер 15, состоящий из нагружающего устройства 20, предохранительного клапана 22, датчиков температуры 16, давления 17, расхода 19 и частоты вращения 18 вала насосного агрегата со своим входом соединен через трехходовые краны 12 и, 13 соответственно, с контурами 10 и 11 гидросистемы, а выход сообщен с помощью дополнительного контура 14 с баком 23.

Система диагностирования работает следующим образом.

В зависимости от положения запорных органов трехходовых кранов 12 и 13 секции 2 и 3 насосного агрегата 1 могут подавать жидкость из бака 23 либо непосредственно к гидроприводу, т. е. в контуры 10 и 11 (контур а, а*), либо к гидротестеру 15 (контур б, б*), либо параллельно по обоим этим линиям (контур в, в*), а запорные элементы 7, 8 и 9 позволяют соединять или отсоединять каждый контур гидросистемы с полостями 5 и 6 регулятора 4 мощности насосного агрегата 1.

Предусмотрены следующие варианты диагностирования гидропривода со встроенными средствами контроля.

В варианте "Диагностирование насосного агрегата", например, секции 2 и других сборочных единиц гидропривода (размещенных на контуре 10), работающих от этой секции, насосный агрегат 1 приводят в действие, соединяют полости 5 и 6 регулятора 4 мощности с помощью запорных элементов 8 и 9 при закрытом запорном элементе 7 с контуром 10 гидросистемы. Другая секция 3 при этом, сообщенная с контуром 11, разобщается от регулятора 4 мощности (за счет запирающего элемента 7). При работающем насосном агрегате 1 (при фиксированных температуре и угловой скорости, контролируемых, соответственно, датчиками 16 и 18). Изменяя с помощью нагружающего устройства 20 давление (контролируемое датчиком 17) на выходе диагностируемой секции 2, измеряют параметры расхода жидкости при помощи датчика 19 расхода. Сигналы датчиков поступают в блок обработки данных (на фиг. 1 не показан) и на их основе формируется вывод о техническом состоянии секции насосного агрегата с учетом работы суммарного регулятора мощности во всем диапазоне регулирования.

В варианте "Диагностирование гидропривода исполнительных механизмов" трехходовой кран 12 переводится в положение «б», при котором контур 10 гидропривода и гидротестер 15 подключены параллельно к выходу секции 2 насосного агрегата 1. Контролируют параметры начала процесса и окончания движения исполнительного механизма. По результатам сравнения расхода с предыдущим вариантом определяют величину утечек в контуре 10 гидропривода.

В варианте "Поэлементное диагностирование", например, для оценки состояния регулятора 4 мощности насосного агрегата 1 подают жидкость в гидротестер 15 секцией 3 при отключенном регуляторе 4 мощности, для чего элемент 9 запирают и повышают давление нагружающим устройством 20, фиксируют значение давления при срабатывании регулятора мощности и по разнице расходов жидкости, замеренных при этом давлении, оценивают внутренние утечки в регуляторе 4 мощности насосного агрегата 1.

Аналогично диагностируются секция 3 насосного агрегата 1 и гидропривод (контур 11), сообщенный с этой секцией. При этом предлагаемая система диагностирования позволяет оценивать техническое состояние элементов гидропривода и насосного агрегата регулируемой пода-

чи в любом режиме работы гидропривода (постоянной или переменной подаче жидкости) по объемному расходу и давлению жидкости.

Определение объемной подачи при разных давлениях можно осуществлять как в условиях эксплуатации, так и после ремонта при установке гидроагрегатов на машину.

Кроме того, в соответствии с настоящим изобретением гидротестер снабжен регулируемым предохранительным клапаном, установленным перед дросселем для ограничения максимального давления рабочей жидкости, причем слив предохранительного клапана подключен к гидролинии между дросселем и баком. Такая схема с использованием предохранительного клапана позволяет повысить надежность работы расходомера 7, дополнительно повысить точность измерения расхода рабочей жидкости в испытываемом агрегате (составной части) гидросистемы из-за его установки на участке гидросистемы с низким давлением.

Изменение схемы гидропривода машин с насосами регулируемой подачи, путем встраивания в соответствующие контуры трехходовых кранов, а также использование в насосном агрегате запорных элементов, которые позволяют реализовывать различные варианты подключения полостей регулятора мощности насосного агрегата к проверяемым контурам гидросистемы, повышает приспособленность таких гидроприводов к диагностированию, то есть улучшается их контролепригодность.

Кроме того, установка гидротестера на борту машины создает предпосылки для встроенного или бортового диагностирования гидрофицированной техники.

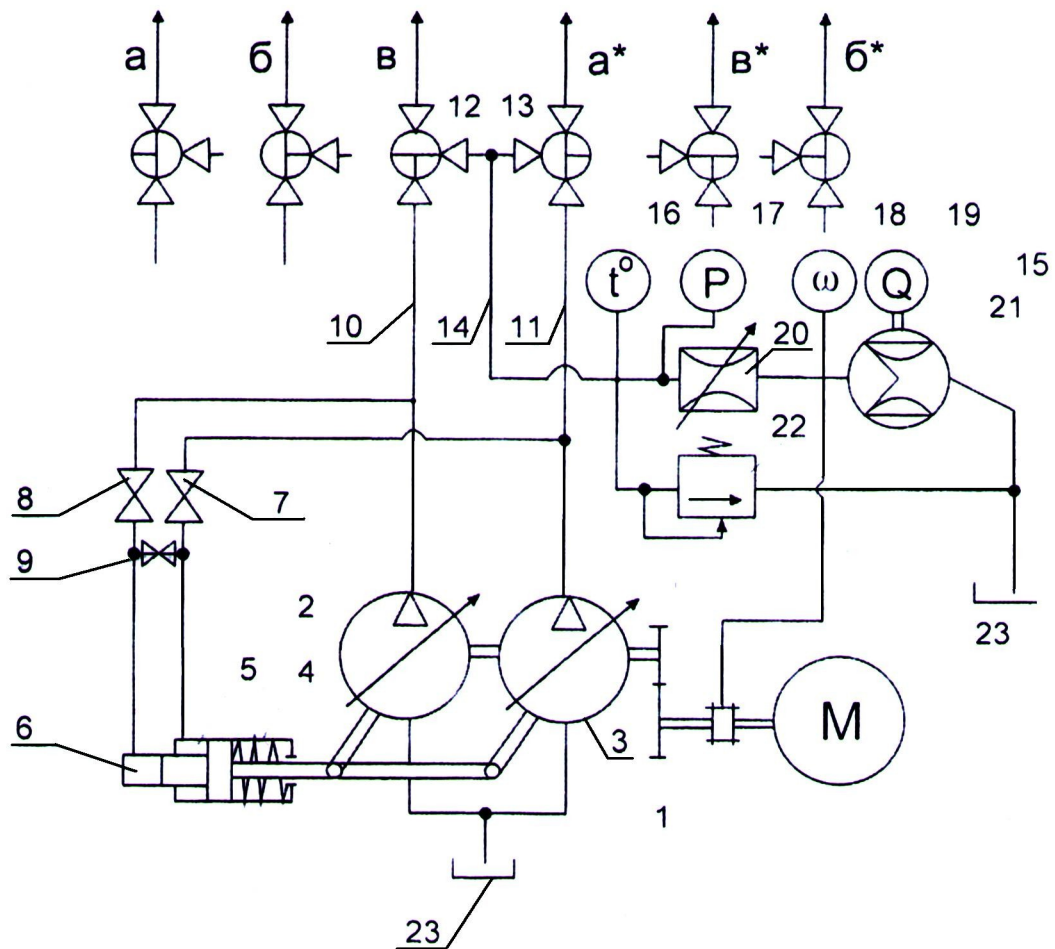
Формула изобретения

1. Система диагностирования гидропривода с регулируемым насосным агрегатом, состоящей из двух секций и суммарного регулятора мощности, связанного своими полостями с контурами гидросистемы запорными элементами, гидротестера, включающего в себя нагружающее устройство, датчики давления, расхода жидкости, температуры и частоты вращения, соединенных с блоком регистрации, отличающаяся тем, что для повышения точности диагностирования, путем определения расхода рабочей жидкости во всем диапазоне давления нагружения, снижения трудоемкости и продолжительности измерений, контуры гидросистемы сообщены посредством трехходовых кранов, смонтированных на выходе секций насосного агрегата, с баком посредством дополнительного контура с подключенным гидротестером.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что для сокращения продолжительности диагностирования она снабжена запорными элементами, позволяющими выход проверяемой секции регулируемого насосного агрегата сообщать (отключать) с полостями регулятора мощности.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, для упрощения конструкции и повышения надежности диагностического устройства гидротестер выполнен с одним входом и снабжен предохранительным клапаном, установленным перед нагружающим устройством, а слив его подключен к гидролинии между нагружающим устройством и баком, т. е. на участке гидросистемы с низким давлением.

4. Система по п. 1, отличающаяся тем, что для повышения контролепригодности гидросистемы трехходовые краны, запорные элементы на насосном агрегате и дополнительный контур для подключения гидротестера, сообщающего контуры гидросистемы через трехходовые краны с баком, смонтированы постоянно.



Фиг. 1

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03