

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **20554**

(13) **С1**

(46) **2016.10.30**

(51) МПК

F 15B 1/02

(2006.01)

(54)

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

(21) Номер заявки: а 20121575

(22) 2012.11.15

(43) 2014.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Вавилов Антон Владимирович; Смоляк Анна Николаевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ПЕТРОВ В.А. Гидрообъемные трансмиссии самоходных машин. - М.: Машиностроенин, 1988. - С. 112-114.

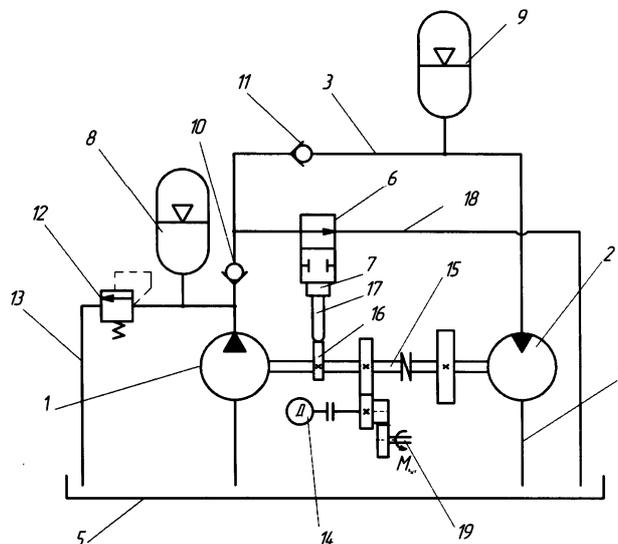
RU 69432 U1, 2007.

RU 2092389 C1, 1997.

RU 23907 U1, 2002.

(57)

Гидравлическая система, содержащая насос и гидромотор, соединенные напорной гидролинией, сливную гидролинию, соединяющую гидромотор с гидробаком с рабочей жидкостью, гидрораспределитель, содержащий механизм управления с толкателем, два гидроаккумулятора, подключенные к напорной гидролинии, два обратных клапана, гидролинию ответвления, соединяющую напорную гидролинию с гидробаком, предохранительный гидроклапан, установленный в гидролинии ответвления, и приводной механизм, отличающаяся тем, что содержит дополнительную гидролинию ответвления и механическую трансмиссию, содержащую вал, соединяющий валы насоса и гидромотора, входной вал, кинематически связанный с валом и соединяемый с выходным валом приводного механизма, и кулачок, установленный на валу с возможностью контактирования с толкателем, при этом два обратных клапана установлены последовательно в напорной



ВУ 20554 С1 2016.10.30

гидролинии, дополнительная гидролиния ответвления подключена к напорной гидролинии на участке между двумя обратными клапанами, гидрораспределитель установлен в дополнительной гидролинии ответвления, а приводной механизм выполнен с возможностью отсоединения его выходного вала от входного вала механической трансмиссии при достижении им устойчивых оборотов.

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано для автономного привода (без применения традиционных двигателей внутреннего сгорания и др.) насосной станции и гидродвигателей машин, оснащенных объемными гидроприводами рабочего и (или) ходового оборудования.

Известна гидравлическая система привода вращательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости [1], содержащая гидробак с рабочей жидкостью, насос, связанный валом с приводным двигателем, гидромотор, гидрораспределитель, гидродроссель, предохранительный гидроклапан и фильтр для очистки рабочей жидкости.

Недостатками известной гидравлической системы являются:

отсутствие возможности работы гидравлической системы без приводного двигателя, потребляющего какой-либо вид топлива или электроэнергию;

большие экономические затраты при эксплуатации, связанные с потреблением горюче-смазочных материалов двигателями внутреннего (или внешнего) сгорания или с расходом электроэнергии при подключении электродвигателя для привода вала насоса;

усложнение конструкции машин, содержащих приводной двигатель, подключенный посредством громоздкой трансмиссии к валу насоса, обеспечивая тем самым большие габариты и массу, высокую себестоимость изготовления привода;

необходимость применения двигателей внутреннего (или внешнего) сгорания приводит к загрязнению окружающей среды токсичными веществами.

Известна гидравлическая система силовой установки с аккумулярованием и рекуперацией энергии [2] - прототип, включающий один или несколько гидромоторов, подключенных к насосу параллельно посредством напорных гидролиний и посредством двух сливных гидролиний соединенных с гидробаком с рабочей жидкостью; два гидроаккумулятора, подключенные к напорной гидролинии, три гидрораспределителя, установленные в напорной гидролинии с возможностью попеременного изменения направления потока рабочей жидкости от насоса к гидроаккумуляторам и от насоса к гидромоторам, гидрораспределитель с механизмом управления, установленный с возможностью перекрытия потока рабочей жидкости, поступающей из напорной магистрали на слив в гидробак; два обратных гидроклапана, установленные в двух параллельных гидролиниях ответвления, соединяющих напорные магистрали каждого гидромотора с гидробаком; предохранительный гидроклапан, приводной и раздаточный механизмы, подключенные посредством зубчатых шестерен к валам насоса и гидромоторов.

Гидравлическая система, обеспечивающая зарядку гидроаккумуляторов и рекуперацию энергии, позволяет сэкономить до 50 % топлива при эксплуатации двигателя внутреннего сгорания.

Недостатками прототипа являются:

отсутствие возможности автономной работы без приводного двигателя, потребляющего топливо или электроэнергию, что усложняет конструкцию, увеличивает массу и габариты, повышает себестоимость изготовления;

наличие проблем загрязнения окружающей среды от продуктов выброса в результате работы приводных двигателей;

большое потребление горюче-смазочных материалов или электроэнергии, что определяет низкую экономичность и высокую эксплуатационную стоимость машин;

ВУ 20554 С1 2016.10.30

возможность зарядки гидроаккумуляторов только в режиме холостого хода насоса, что уменьшает производительность машин и общий коэффициент полезного действия привода.

Задача, решаемая изобретением, заключается в обеспечении автономной работы гидравлических систем технологических машин без приводного двигателя, потребляющего какой-либо вид топлива или электроэнергию, улучшении экологических характеристик, а также в увеличении надежности работы гидравлических систем в многофункциональных режимах при высоких показателях мощности и к.п.д.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в гидравлической системе, содержащей насос и гидромотор, соединенные напорной гидролинией, сливную гидролинию, соединяющую гидромотор с гидробаком с рабочей жидкостью, гидрораспределитель, содержащий механизм управления с толкателем, два гидроаккумулятора, подключенные к напорной гидролинии, два обратных клапана, гидролинию ответвления, соединяющую напорную гидролинию с гидробаком, предохранительный гидроклапан, установленный в гидролинии ответвления, и приводной механизм, установлены дополнительная гидролиния ответвления и механическая трансмиссия, содержащая вал, соединяющий валы насоса и гидромотора, входной вал, кинематически связанный с валом и соединяемый с выходным валом приводного механизма, и кулачек, установленный на валу с возможностью контактирования с толкателем, при этом два обратных клапана установлены последовательно в напорной гидролинии, дополнительная гидролиния ответвления подключена к напорной гидролинии на участке между двумя обратными клапанами, гидрораспределитель установлен в дополнительной гидролинии ответвления, а приводной механизм выполнен с возможностью отсоединения его выходного вала от входного вала механической трансмиссии при достижении им устойчивых оборотов.

На фигуре представлена принципиальная схема гидравлической системы.

Гидравлическая система содержит насос 1, гидромотор 2, напорную гидролинию 3, сливную гидролинию 4, гидробак 5 с рабочей жидкостью, гидрораспределитель 6 с механизмом 7 управления, гидроаккумуляторы 8, 9, обратные клапаны 10, 11, предохранительный гидроклапан 12, установленный в гидролинии ответвления 13, приводной механизм 14, механическую трансмиссию 15, кулачек 16, толкатель 17, дополнительную гидролинию ответвления 18, выходной вал 19 механической трансмиссии 15.

Гидравлическая система работает следующим образом. Запуск в работу гидравлической системы осуществляется посредством приводного механизма 14, выключаемого при достижении устойчивых оборотов валов механической трансмиссии 15. Вращаемый валом механической трансмиссии 15 кулачек 16 воздействует на толкатель 17 гидрораспределителя 6, закрывающего дополнительную гидролинию ответвления 18. В момент закрытия дополнительной гидролинии ответвления 18 гидрораспределителем 6 в напорной гидролинии 3 возникает гидроударная волна, закрывающая обратный клапан 10 и открывающая обратный клапан 11, пропускающий рабочую жидкость под воздействием гидроударной волны на участок напорной гидролинии 3 с установленным гидроаккумулятором 9, отлавливающим некоторый объем рабочей жидкости, находящийся под воздействием гидроударной волны, выравнивая тем самым давление в потоке рабочей жидкости, поступающей к гидромотору 2, проворачивающего выходной вал 19 механической трансмиссии 15, приводящей во вращение вал насоса 1. При возникновении отрицательной гидроударной волны на участке напорной гидролинии между насосом 1 и обратным клапаном 10 гидроаккумулятор 8 поглощает некоторый объем рабочей жидкости, защищая тем самым насос 1 от перегрузок. Выходной вал 19 передает вращающий момент, возникающий в механической трансмиссии 15, к исполнительным механизмам технологической машины. Остановка гидравлической системы осуществляется при отключении вала насоса 1 от вала гидромотора 2 в механической трансмиссии 15.

ВУ 20554 С1 2016.10.30

В качестве приводного механизма 14, осуществляющего запуск в работу гидравлической системы, может быть применен пусковой двигатель из ряда известных конструкций (дизельный, карбюраторный, электродвигатель и т.п.), а также может быть применено мускульное усилие, воздействующее на пусковой рычаг, педаль, шнур приводного маховика и т.д. При достижении устойчивых оборотов входной вал механической трансмиссии 15 отключается от выходного вала приводного механизма 14.

Таким образом, гидравлическая система обеспечивает работу технологической машины без приводного двигателя, потребляющего какой-либо вид топлива или электроэнергии, улучшает экологические характеристики, повышает надежность машины в многофункциональных режимах при высоких показателях мощности и к.п.д.

Источники информации:

1. Вильнер Я.М., Ковалев Я.Т., Некрасов Б.Б. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / Под ред. Б.Б. Некрасова. - Минск: Вышэйшая школа, 1976. - С. 351.

2. Петров В.А. Гидрообъемные трансмиссии самоходных машин. - М.: Машиностроение, 1988. - С. 112-114.