

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9327

(13) U

(46) 2013.06.30

(51) МПК

F 16H 61/40 (2010.01)

(54)

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРИВОДА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПУТЕПРОКЛАДЧИКА

(21) Номер заявки: u 20121183

(22) 2012.12.28

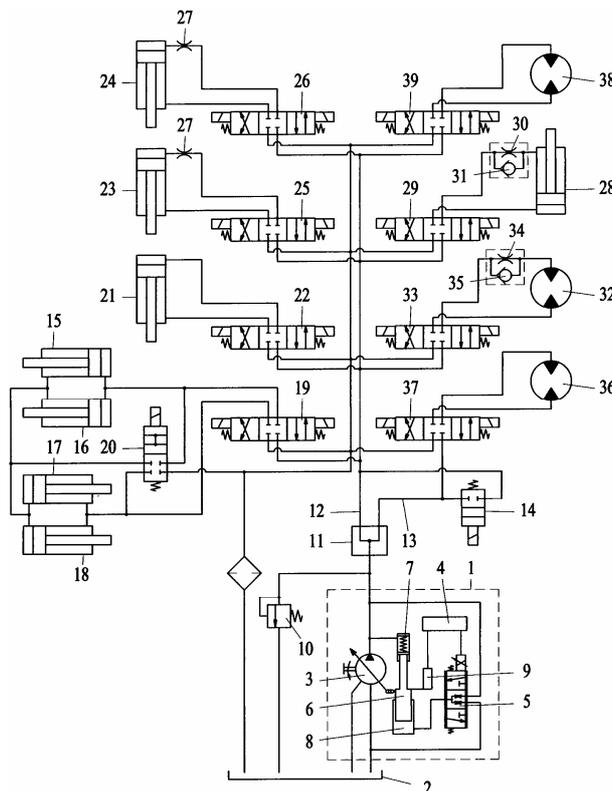
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Котлобай Анатолий Яковлевич; Котлобай Андрей Анатольевич; Тамело Владимир Федорович; Позняк Сергей Александрович (ВУ)

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

(57)

Гидравлическая система привода рабочего оборудования путеукладчика, содержащая насосную установку с гидробаком, гидравлические цилиндры позиционирования рабочего оборудования бульдозера, гидромоторы механизмов привода грузовой лебедки и поворота крана, рабочие полости которых связаны с напорной магистралью насосной установки и баком через блок гидравлических распределителей с электромагнитным управлением, отличающаяся тем, что гидравлическая система привода рабочего оборудования путеукладчика дополнительно оснащена гидромотором привода тяговой лебедки путеукладчика,



ВУ 9327 U 2013.06.30

насосная установка выполнена в составе одного насоса переменной производительности и делителя потока с двумя магистралями, одна из которых связана с рабочими полостями гидроцилиндров позиционирования рабочего оборудования бульдозера и гидромоторами привода грузовой лебедки крана и тяговой лебедки путеукладчика, а вторая магистраль связана с рабочими полостями гидромотора привода механизма поворота крана, и первой магистралью делителя потока во второй позиции двухпозиционного гидрораспределителя.

(56)

1. Ольшанский А.В., Федотов Н.Ф., Бородин Н.Г., Трянин В.П., Гельфарб А.И., Ржевский В.А., Потапов П.А., Караваенко А.Н. Машины инженерного вооружения. Ч. I. Общая характеристика. Машины для преодоления разрушений и механизации земляных работ: Учебник для курсантов военных училищ инженерных войск / Под ред. А.В.Ольшанского. - М.: Военное издательство, 1986 - С. 262, 263, рис. 6.27.

Полезная модель относится к гидрообъемным передачам многофункциональных технологических машин, преимущественно к приводу рабочих органов навесного оборудования путеукладчика.

Известна гидравлическая система привода рабочего оборудования путеукладчика, содержащая насосную установку с гидробаком, гидравлические цилиндры позиционирования рабочего оборудования бульдозера, гидромоторы механизмов привода грузовой лебедки и поворота крана, рабочие полости которых связаны с напорной магистралью насосной установки и баком через блок гидравлических распределителей с электромагнитным управлением [1].

Гидравлическая система привода рабочего оборудования путеукладчика обеспечивает перевод отвала бульдозерного оборудования в транспортное и рабочее положения, подъем, опускание и перекоп отвала, подъем и опускание лыжи отвала, подъем и опускание стрелы крана, привод грузовой лебедки и поворот крана.

Недостатками известной гидравлической системы привода рабочего оборудования путеукладчика являются высокая сложность и материалоемкость. Так, для привода рабочего оборудования используются насосная установка, включающая три насоса, приводимых сложной и материалоемкой раздаточной коробкой, система электромагнитных кранов, обеспечивающая перевод насосной установки из режима холостого хода в рабочий режим, и ступенчатое регулирование производительности насосной установки. Привод тяговой лебедки путеукладчика обеспечивается сложной механической системой, входящей в состав раздаточной коробки. Кроме того, в гидрوليнии связи рабочих полостей гидроцилиндров качающихся стоек, подъема и опускания отвала бульдозерного оборудования установлено параллельно два гидрораспределителя с электромагнитным управлением, а для обеспечения плавающего положения отвала бульдозерного оборудования - два вентиля и двухпозиционный золотник с электромагнитным управлением.

Задачей, решаемой полезной моделью, является упрощение конструкции гидравлической системы привода рабочего оборудования путеукладчика и уменьшение ее материалоемкости.

Решение поставленной задачи достигается тем, что гидравлическая система привода рабочего оборудования путеукладчика, содержащая насосную установку с гидробаком, гидравлические цилиндры позиционирования рабочего оборудования бульдозера, гидромоторы механизмов привода грузовой лебедки и поворота крана, рабочие полости которых связаны с напорной магистралью насосной установки и баком через блок гидравлических распределителей с электромагнитным управлением, дополнительно оснащена гидромотором привода тяговой лебедки путеукладчика, насосная установка выполнена

ВУ 9327 U 2013.06.30

в составе одного насоса переменной производительности и делителя потока с двумя магистралями, одна из которых связана с рабочими полостями гидроцилиндров позиционирования рабочего оборудования бульдозера и гидромоторами привода грузовой лебедки крана и тяговой лебедки путеукладчика, а вторая магистраль связана с рабочими полостями гидромотора привода механизма поворота крана и первой магистралью делителя потока во второй позиции двухпозиционного гидрораспределителя.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают упрощение конструкции гидравлической системы привода рабочего оборудования путеукладчика и уменьшение ее материалоемкости за счет применения насосной установки в составе одного насоса переменной производительности, гидравлического привода тяговой лебедки путеукладчика, исключения из состава насосной установки сложной и материалоемкой раздаточной коробки, применения одного гидравлического распределителя с электромагнитным управлением в гидролиниях связи рабочих полостей гидроцилиндров качающихся стоек, подъема и опускания отвала бульдозерного оборудования с насосом и баком. Кроме того, для обеспечения плавающего положения отвала бульдозерного оборудования применен один двухпозиционный гидравлический распределитель с электромагнитным управлением.

На фигуре представлена схема гидравлической системы привода рабочего оборудования путеукладчика.

Гидравлическая система привода рабочего оборудования путеукладчика включает насосную установку 1 с гидробаком 2. Насосная установка 1 состоит из насоса 3 переменной производительности и системы управления, включающей электронный блок управления 4, гидрораспределитель 5 с пропорциональным электромагнитом, ступенчатый поршень 6 изменения положения блока цилиндров насоса 3, образующий рабочие полости 7, 8 в гидроцилиндрах, датчик обратной связи 9 положения поршня 6. В напорной магистрали насоса 3 установлен предохранительный клапан 10.

В напорной магистрали насоса 3 установлен делитель потока 11 с двумя магистралями 12, 13, связанными между собой во второй позиции двухпозиционного гидрораспределителя 14 с электромагнитным управлением.

Для позиционирования отвала бульдозерного оборудования гидросистема оснащена гидроцилиндрами 15, 16 качающихся стоек и 17, 18 подъема, опускания отвала бульдозерного оборудования. Поршневые полости гидроцилиндров 15, 16 и штоковые полости гидроцилиндров 17, 18 связаны с напорной магистралью 12 и сливом в бак 2 в первой и третьей позициях трехпозиционного гидрораспределителя 19 с электромагнитным управлением. Штоковые полости гидроцилиндров 15, 16 связаны с поршневыми полостями гидроцилиндров 17, 18. Двухпозиционный гидрораспределитель 20 с электромагнитным управлением связывает во второй позиции рабочие полости гидроцилиндров 15, 16, 17, 18 со сливом в бак 2.

Позиционирование лыжи отвала бульдозерного оборудования обеспечивается гидроцилиндром 21, рабочие полости которого связаны через трехпозиционный гидрораспределитель 22 с электромагнитным управлением с напорной магистралью 12 и сливом в бак 2.

Перекоп отвала бульдозерного оборудования вправо, влево осуществляется гидроцилиндрами 23, 24, рабочие полости которых связаны через трехпозиционные гидрораспределители 25, 26 с электромагнитным управлением с напорной магистралью 12 и сливом в бак 2. В магистралях полостей гидроцилиндров 23, 24 установлены дроссели 27.

Подъем, опускание стрелы крана осуществляется гидроцилиндром 28, рабочие полости которого связаны через трехпозиционный гидрораспределитель 29 с электромагнитным управлением с напорной магистралью 12 и сливом в бак 2. В магистрали штоковой полости гидроцилиндра 28 установлен дроссель-корректор, состоящий из дросселя 30 и обратного клапана 31.

ВУ 9327 U 2013.06.30

Привод грузовой лебедки крана осуществляется реверсивным гидромотором 32, рабочие полости которого связаны через трехпозиционный гидрораспределитель 33 с электромагнитным управлением с напорной магистралью 12 и сливом в бак 2. В магистрали гидромотора 32 установлен дроссель-корректор, состоящий из дросселя 34 и обратного клапана 35.

Поворот крана осуществляется реверсивным гидромотором 36, рабочие полости которого связаны через трехпозиционный гидрораспределитель 37 с электромагнитным управлением с напорной магистралью 13 и сливом в бак 2.

Привод тяговой лебедки путепрокладчика осуществляется реверсивным гидромотором 38, рабочие полости которого связаны через трехпозиционный гидрораспределитель 39 с электромагнитным управлением с напорной магистралью 12 и сливом в бак 2.

Гидравлическая система привода рабочего оборудования путепрокладчика работает следующим образом.

В исходном положении гидрораспределитель 5 находится во второй позиции, соединяя напорную магистраль насоса 3, полости 7, 8 с баком 2. Поршень 6, подпружиненный со стороны полости 7, занимает крайнее нижнее положение, обеспечивая блоку цилиндров насоса 3 максимальный угол наклона. При включении механизма привода (не показан) насос 3 получает вращение, всасывает рабочую жидкость из гидравлического бака 2 и подает ее через гидрораспределитель 5 в полость 8 и бак 2. Поскольку между полостью 8 и баком 2 установлен дроссель гидрораспределителя 5, в полости 8 создается давление рабочей жидкости, отличное от давления в полости 7 на величину потери давления во втором дросселе гидрораспределителя 5. При существенной разности диаметров ступенчатого поршня 6 в полостях 7, 8 и незначительной разности давлений поршень 6 перемещается вверх, уменьшая угол наклона блока цилиндров насоса 3 и его подачу до значения ее на холостом ходу.

Опускание отвала бульдозерного оборудования. При включении трехпозиционного гидрораспределителя 19 в третью позицию (на фигуре правую) блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. Рабочая жидкость насоса 3 поступает через делитель потока 11 в магистрали 12, 13. При второй позиции гидрораспределителя 37 гидрораспределитель 14 переводится во вторую позицию, соединяя магистрали 12, 13. Рабочая жидкость из магистрали 13 через гидрораспределитель 14 поступает в магистраль 12 и через гидрораспределитель 19 в третьей позиции - в поршневые полости гидроцилиндров 15, 16. Поршни со штоками этих гидроцилиндров выдвигаются, наклоняя вперед качающиеся стойки (не показаны). Из штоковых полостей гидроцилиндров 15, 16 рабочая жидкость поступает в поршневые полости гидроцилиндров 17, 18 отвала бульдозерного оборудования. Поршни со штоками гидроцилиндров 17, 18 выдвигаются, опуская отвал бульдозерного оборудования (не показан). Из штоковых полостей гидроцилиндров 17, 18 рабочая жидкость поступает через гидрораспределитель 19 на слив в бак 2.

Подъем отвала бульдозерного оборудования. При включении трехпозиционного гидрораспределителя 19 в первую позицию (на фигуре левую) блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. Рабочая жидкость насоса 3 поступает через делитель потока 11 в магистрали 12, 13. При второй позиции гидрораспределителя 37 гидрораспределитель 14 переводится во вторую позицию, соединяя магистрали 12, 13. Рабочая жидкость из магистрали 13 через гидрораспределитель 14 поступает в магистраль 12 и через гидрораспределитель 19 в первой позиции - в штоковые полости гидроцилиндров 17, 18. Поршни со штоками этих гидроцилиндров выдвигаются, поднимая отвал бульдозерного оборудования. Из поршневых полостей гидроцилиндров 17, 18 рабочая жидкость поступает в штоковые полости гидроцилиндров 15, 16. Поршни со штоками этих гидроцилиндров выдвигаются, наклоняя назад качающиеся стойки. Из поршневых полостей гидроцилиндров 15, 16 рабочая жидкость поступает через гидрораспределитель 19 на слив в бак 2.

ВУ 9327 U 2013.06.30

Установка отвала бульдозерного оборудования в плавающее положение. Плавающее положение предназначается для копирования отвалом неровностей местности при прокладывании колонных путей и подготовке войсковых дорог. Плавающее положение отвала достигается одновременным переводом насоса 3 в режим холостого хода и двухпозиционного гидрораспределителя 20 с электромагнитным управлением во вторую позицию. Гидрораспределитель 20 соединяет магистрали поршневых и штоковых полостей гидроцилиндров 15, 16, 17, 18 между собой и сливом в бак 2. При подъеме отвала рабочая жидкость перетекает из поршневых полостей гидроцилиндров 15, 16, 17, 18 в штоковые полости, а излишек - в бак 2. При опускании отвала происходит обратное явление, а недостаток рабочей жидкости пополняется через гидрораспределитель 20 из дренажной магистрали.

Подъем либо опускание лыжи отвала бульдозерного оборудования. При включении трехпозиционного гидрораспределителя 22 гидроцилиндра 21 лыжи (не показана) на подъем либо опускание одновременно блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. Рабочая жидкость насоса 3 из магистралей 12, 13 через трехпозиционный гидрораспределитель 22 в первой и третьей позициях поступает в штоковую либо поршневую полость гидроцилиндра 21. Под действием рабочей жидкости шток гидроцилиндра 21 втягивается либо выдвигается и поднимает либо опускает лыжу. Из поршневой либо штоковой полости гидроцилиндра 21 рабочая жидкость через трехпозиционный гидрораспределитель 22 сливается в бак 2.

Перекас отвала бульдозерного оборудования вправо, влево. При включении трехпозиционных гидрораспределителей 25, 26 гидроцилиндров 23, 24 перекаса отвала в положение вправо, влево блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. При управлении механизмом перекаса отвала бульдозерного оборудования (не показан) правого борта рабочая жидкость насоса 3 из магистралей 12, 13 через трехпозиционный гидрораспределитель 25 в первой, третьей позициях поступает в штоковую, поршневую полости гидроцилиндра 23. Шток гидроцилиндра 23 втягивается, выдвигается, наклоня рычаг механизма перекаса правого борта к корме либо к носу путеукладчика, поднимая, опуская отвал бульдозерного оборудования с правого борта. Рабочая жидкость из поршневой, штоковой полостей гидроцилиндра 23 через гидрораспределитель 25 поступает на слив в бак 2. Аналогично при управлении механизмом перекаса отвала бульдозерного оборудования (не показан) левого борта рабочая жидкость насоса 3 через трехпозиционный гидрораспределитель 26 в первой, третьей позициях поступает в штоковую, поршневую полости гидроцилиндра 24. Шток гидроцилиндра 24 втягивается, выдвигается, наклоня рычаг механизма перекаса левого борта к корме либо к носу путеукладчика, поднимая, опуская отвал бульдозерного оборудования с левого борта. Рабочая жидкость из поршневой, штоковой полостей гидроцилиндра 24 через гидрораспределитель 26 поступает на слив в бак 2. Система управления позволяет одновременную работу механизмов перекаса обоих бортов. При этом гидрораспределители 25, 26 переводятся в разные позиции, обеспечивая наклоны рычагов механизмов перекаса правого и левого бортов в разные стороны. Дроссели 27 обеспечивают плавное перемещение отвала бульдозерного оборудования при выполнении операции перекаса вправо, влево.

Подъем либо опускание стрелы крана. При включении трехпозиционного гидрораспределителя 29 на подъем либо опускание стрелы крана (не показана) одновременно блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. Рабочая жидкость насоса 3 из магистралей 12, 13 через трехпозиционный гидрораспределитель 29 в первой, третьей позициях поступает в поршневую, штоковую полости гидроцилиндра 29. Под действием рабочей жидкости шток гидроцилиндра 29 выдвигается либо втягивается и опускает либо поднимает стрелу крана. Из штоковой, поршневой полостей рабочей жидкости через гидрораспределитель 29 сливается в бак 2. Дроссель-корректор, состоящий из дросселя 30 и обратного клапана 31, обеспечивает снижение скорости перемещения стрелы крана при опускании.

BY 9327 U 2013.06.30

Привод грузовой лебедки крана. При включении трехпозиционного гидрораспределителя 33 гидромотора 32 механизма грузовой лебедки крана (не показан) одновременно блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. Рабочая жидкость насоса 3 из магистралей 12, 13 через трехпозиционный гидрораспределитель 33 в первой, третьей позициях вращает гидромотор 32 механизма грузовой лебедки крана на опускание, подъем груза. Жидкость из сливной магистрали гидромотора 32 через гидрораспределитель 33 сливается в бак 2. Дроссель-корректор, состоящий из дросселя 34 и обратного клапана 35, обеспечивает снижение скорости перемещения груза при опускании.

При включении трехпозиционного гидрораспределителя 37 гидромотора 36 механизма поворота крана (не показан) одновременно блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. При второй позиции гидрораспределителей 19, 22, 25, 26, 29, 33, 39 гидрораспределитель 14 переводится во вторую позицию, соединяя между собой магистрали 12, 13. Рабочая жидкость насоса 3 из магистралей 12, 13 через трехпозиционный гидрораспределитель 37 в первой, третьей позициях вращает гидромотор 36 механизма поворота крана при работе. При этом происходит поворот крана в одну либо в другую сторону. При необходимости совмещения операций поворота крана с операциями подъема, опускания стрелы крана гидроцилиндром 28, груза гидромотором грузовой лебедки гидрораспределитель 14 остается в первой позиции. Питание гидромотора 36 осуществляется из магистрали 13, а питание гидроцилиндра 28 и гидромотора 32 - из магистрали 12. Делитель потока 11 обеспечивает одновременную работу менее нагруженного гидромотора 36 и более нагруженных гидроцилиндра 28 и гидромотора 32. Слив рабочей жидкости из гидромотора 36 происходит через трехпозиционный гидрораспределитель 37 в бак 2.

Привод тяговой лебедки путепрокладчика. При включении трехпозиционного гидрораспределителя 39 гидромотора 38 механизма тяговой лебедки путепрокладчика (не показан) одновременно блок управления 4 переводит насос 3 в заданный режим работы. Рабочая жидкость насоса 3 из магистралей 12, 13 через трехпозиционный гидрораспределитель 39 в первой, третьей позициях вращает гидромотор 38 механизма тяговой лебедки путепрокладчика. Жидкость из сливной магистрали гидромотора 38 через гидрораспределитель 39 сливается в бак 2.

Таким образом, предложенное техническое решение обеспечивает упрощение конструкции гидравлической системы привода рабочего оборудования путепрокладчика и уменьшение ее материалоемкости за счет применения насосной установки в составе одного насоса переменной производительности, гидравлического привода тяговой лебедки путепрокладчика, исключения из состава насосной установки сложной и материалоемкой раздаточной коробки, применения одного гидравлического распределителя с электромагнитным управлением в гидролиниях связи рабочих полостей гидроцилиндров качающихся стоек, подъема и опускания отвала бульдозерного оборудования с насосом и баком. Кроме того, для обеспечения плавающего положения отвала бульдозерного оборудования применен один двухпозиционный гидравлический распределитель с электромагнитным управлением.