

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 14111

(13) С1

(46) 2011.02.28

(51) МПК (2009)

В 60К 17/22

В 60К 23/00

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВАЛОМ ОТБОРА МОЩНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(21) Номер заявки: а 20081631

(22) 2008.12.18

(43) 2010.08.30

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

(72) Авторы: Жданович Чеслав Иосифович; Геращенко Василий Васильевич; Яскевич Михаил Яковлевич (ВУ)

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

(56) МЕЛЕШКО М.Г. и др. Международный аграрный журнал. - 2001. - № 11. - С. 44-46.

ВУ 8297 С1, 2006.

ВУ 715 С1, 1995.

RU 2259282 С2, 2005.

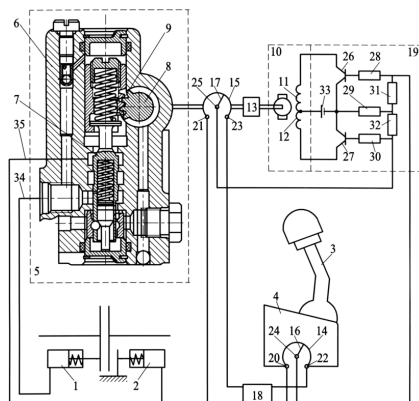
ES 8609063 А1, 1986.

WO 2007/097819 А2.

(57)

1. Устройство для управления валом отбора мощности транспортного средства, содержащее гидроуправляемую фрикционную муфту, тормоз, рукоятку с переключателем, распределитель, включающий корпус, золотник и валик, на котором выполнен зубчатый сектор, отличающееся тем, что содержит электродвигатель с обмотками управления, соединенными по дифференциальной схеме, вал которого соединен с валиком посредством редуктора, и систему управления электродвигателем, включающую два потенциометра с движками, источник постоянного тока и усилитель мощности, при этом движок первого потенциометра кинематически связан с переключателем, а движок второго потенциометра - с валиком, кроме того, положительный вывод источника питания соединен с первыми выводами потенциометров, а отрицательный - со вторыми выводами потенциометров, вход усилителя мощности соединен с третьими выводами потенциометров, электрически связанными с движками, а выход - с обмотками управления.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что электродвигатель выполнен реверсивным с обмотками управления разного сопротивления.



ВУ 14111 С1 2011.02.28

Изобретение относится к транспортным средствам и может быть использовано для управления валом отбора мощности для привода агрегируемых машин.

Известен механизм отбора мощности транспортного средства [1], устройство управления которого содержит гидроуправляемую фрикционную муфту, установленную в корпусе двухступенчатую передачу, ведущая шестерня которой связана с ведущим валом, а ведомая - со сменным ведомым валом, при этом входной элемент гидроуправляемой фрикционной муфты выполнен в виде шлицевой муфты с установленными на ней ведущими дисками, а выходной - в виде барабана с поршнем, образующими бустер фрикционной муфты, и ведомыми дисками, связанными со сменным ведомым валом, при этом шлицевая муфта входного элемента снабжена установленной в ней упругой шайбой с управляющими выступами на торцевой поверхности, а барабан входного элемента имеет поршни, снабженные кольцевыми проточками и установленные в глухих отверстиях, выполненных на торце барабана параллельно его оси, кольцевой канал переключения и полость управления поршнями, связанные между собой через подпружиненный клапан и пересекаемые упомянутыми глухими отверстиями, а полость управления поршнями связана с бустером фрикционной муфты, кольцевой канал переключения соединен со сливом.

Недостатком известного механизма является его низкая надежность. Объясняется это тем, что при включении механизма валы и детали его могут перегружаться, так как переходный процесс крутящего момента на валах механизма при соединении транспортного средства с агрегируемой машиной посредством известного механизма, а также при отсоединении механизма, сопровождается перегрузками, колебаниями. Поэтому возникает необходимость в таком управлении механизмом в процессе его включения и отключения, которое снижает перегрузки и колебания и таким образом исключает или снижает вероятность отказа механизма, то есть делает механизм более надежным и тем самым повышает конкурентоспособность выпускаемого трактора.

Известно устройство для управления валом отбора мощности [2] - прототип, содержащее рукоятку, связанную с переключателем, и имеющую три положения: крайнее переднее, нейтральное и крайнее заднее, распределитель, выполненный в виде корпуса, золотника и валика, на котором выполнен зубчатый сектор, соединенный посредством речной передачи с толкателем через пружину с верхним концом золотника, при этом другой конец золотника связан с шариковым фиксатором, а золотник имеет внутреннюю полость, связанную отверстием с каналом, ведущим к муфте и с полостью нагнетания от насоса, полость гидрозамка, полость к тормозу, канал слива, устройство для передачи угла поворота переключателя на валик распределителя, выполненное в виде троса и бонки.

Недостатком устройства управления валом отбора мощности является то, что его применение не обеспечивает достаточную его надежность, происходит снижение конкурентоспособности выпускаемого трактора. Объясняется это тем, что для обеспечения надежности вала отбора мощности его необходимо включать плавно. Поэтому рекомендуется машинисту перемещать рукоятку за некоторое время, равное, например, трем секундам, чтобы обеспечить медленное перемещение золотника, а следовательно, плавность разобщения полостей со сливом и плавность соединения с каналом нагнетания. Однако достичь требуемого ограничения скорости движения рукоятки вручную машинистом всегда затруднительно из-за субъективности выполнения этой задачи. Перемещение рукоятки осуществляется машинистом с погрешностями и поэтому угол поворота переключателя может быстро передаваться посредством троса, бонки на валик распределителя, а затем посредством речной передаче на золотник. Золотник достаточно быстро переместится, так как к нему практически мгновенно прикладывается сила. Соответственно быстро происходят процессы разобщения золотника со сливом и соединения его с каналом нагнетания. Возникают перегрузки вала отбора мощности. Вал перегружается, происходят перегрузки и поломки.

ВУ 14111 С1 2011.02.28

Таким образом, крутящий момент на валу отбора мощности при соединении транспортного средства с агрегируемой машиной посредством известного устройства управления, а также при отсоединении транспортного средства от агрегируемой машины отличается перегрузками и наличием колебаний. Поэтому возникает необходимость в обеспечении такого процесса включения вала и отключения его, который исключает перегрузки и колебания и, таким образом, исключает или снижает вероятность появления отказа, то есть делает задний вал отбора мощности более надежным. Возникает необходимость в совершенствовании устройства управления валом отбора мощности, а именно в достаточном обеспечении плавности включения и отключения вала при любой скорости перемещения рычага управления. Это можно достичь введением обратной связи, то есть применением следящей системы управления, то есть системы с обратной связью.

Задачей изобретения является повышение надежности и конкурентоспособности трактора улучшением плавности пуска вала отбора мощности.

Сущность изобретения заключается в том, что устройство для управления валом отбора мощности транспортного средства, содержащее гидроуправляемую фрикционную муфту, тормоз, рукоятку с переключателем, распределитель, включающий корпус, золотник и валик, на котором выполнен зубчатый сектор, содержит электродвигатель с обмотками управления, соединенными по дифференциальной схеме, вал которого соединен с валом посредством редуктора, и систему управления электродвигателем, включающую два потенциометра с движками, источник постоянного тока и усилитель мощности, при этом движок первого потенциометра кинематически связан с переключателем, а движок второго потенциометра - с валиком, кроме того, положительный вывод источника питания соединен с первыми выводами потенциометров, а отрицательный - со вторыми выводами потенциометров, вход усилителя мощности соединен с третьими выводами потенциометров, электрически связанными с движками, а выход - с обмотками управления, при этом электродвигатель выполнен реверсивным с обмотками управления разного сопротивления.

Наличие системы управления электродвигателем, включающей два потенциометра с движками и источник постоянного тока, движок первого потенциометра кинематически связан с переключателем, движок второго потенциометра - с валиком, а положительный вывод источника питания соединен с первыми выводами потенциометров, отрицательный - со вторыми выводами потенциометров, позволяет при перемещении рукоятки, связанной с переключателем, в крайнее переднее по ходу трактора положение переключателя, а вместе с ним и движку первого потенциометра поворачиваться на заданный угол, при этом появляется угол рассогласования между угловым положением переключателя и угловым положением валика, между третьими выводами потенциометров возникает положительное напряжение. Наличие усилителя мощности, вход которого соединен с третьими выводами потенциометров, а выход - с обмотками управления электродвигателя, позволяет усилить появившееся напряжение. Наличие электродвигателя, обмотки управления которого соединены с выходом усилителя по дифференциальной схеме, позволяет по появлении положительного напряжения на первой обмотке управления обеспечить вращение вала электродвигателя и посредством редуктора поворачивать валик с зубчатым сектором по линейному закону с заданным темпом нарастания и одновременно движок второго потенциометра до тех пор, пока имеется положительное напряжение рассогласования на входе усилителя. При повороте зубчатого сектора он оказывает воздействие на золотник, который перемещается с заданным темпом по линейному закону, постепенно разобшачается внутренняя полость золотника со сливом и соединяется с каналом нагнетания. Валу трактора и агрегируемой машины соединяются плавно.

При перемещении рукоятки, связанной с переключателем, из нейтрального положения назад переключатель, а вместе с ним и движок первого потенциометра поворачивается назад на заданный угол, появляется угол рассогласования между угловым положением переключателя и угловым положением валика зубчатого сектора, между средними выво-

ВУ 14111 С1 2011.02.28

дами потенциометров возникает отрицательное напряжение, которое усиливается, появляется ток во второй обмотке электродвигателя, последний начинает вращаться в противоположном направлении, золотник перемещается, вышеуказанные полости разобщаются с каналом нагнетания и соединяются со сливом. Валы трактора и агрегируемой машины отсоединяются.

Выполнение электродвигателя реверсивным с обмотками управления разного сопротивления обеспечивает ему разную скорость вращения в прямом и обратном направлениях, а следовательно, разный темп включения и выключения гидроуправляемой фрикционной муфты и тормоза.

Сущность изобретения поясняется чертежом.

Устройство содержит гидроуправляемую фрикционную муфту 1, тормоз 2, рукоятку 3 с переключателем 4, распределитель 5, включающий корпус 6, золотник 7 и валик 8, на котором выполнен зубчатый сектор 9, электродвигатель 10 с обмотками 11 и 12 управления, соединенными по дифференциальной схеме, вал которого соединен с валиком 8 посредством редуктора 13, и систему управления электродвигателем 10, включающую два потенциометра 14 и 15 с движками 16 и 17, источник постоянного тока 18 и усилитель мощности 19, при этом движок 16 первого потенциометра 14 кинематически связан с переключателем 4, а движок 17 второго потенциометра 15 - с валиком 8, кроме того, положительный вывод источника питания 18 соединен с первыми выводами 20 и 21 потенциометров 14 и 15, а отрицательный - со вторыми выводами 22 и 23 потенциометров 14 и 15, вход усилителя мощности 19 соединен с третьими 24 и 25 выводами потенциометров 14 и 15, электрически связанными с движками 16 и 17, а выход - с обмотками 11 и 12 управления. Усилитель 19 мощности имеет два транзистора 26 и 27, пять резисторов 28, 29, 30, 31, 32, источник постоянного тока 33. Гидроуправляемая фрикционная муфта 1 связана с распределителем 5 каналом 34. Тормоз 2 связан с распределителем 5 каналом 35. Электродвигатель 10 выполнен реверсивным с обмотками 11 и 12 управления разного сопротивления.

В нейтральном положении золотника полости распределителя 5 соединены со сливом. При перемещении рукоятки 3, связанной с переключателем 4, в крайнее переднее положение по ходу трактора, переключатель 4, а вместе с ним и движок 16 первого потенциометра 14 поворачивается на заданный угол, появляется угол рассогласования между угловым положением переключателя 4 и угловым положением валика 8, между третьими 24 и 25 выводами потенциометров 14 и 15 возникает положительное напряжение. Этот сигнал усиливается усилителем 19 мощности, при этом включается транзистор 26. Появляется ток в первой обмотке 11 управления электродвигателя 10, последний начинает вращаться, и посредством редуктора 13 медленно поворачивает валик 8 против часовой стрелки, а вместе с ним и движок 17 второго потенциометра 15 до тех пор, пока валик 8, а вместе с ним и зубчатый сектор 9, а также движок 17 не повернутся на заданный рукояткой 3 угол. При медленном повороте зубчатого сектора 9 он воздействует на золотник 7. Золотник 7 медленно перемещается, так как к нему прикладывается сила с заданным темпом нарастания, который определяется передаточным числом редуктора 13. Выбором передаточного числа редуктора и оборотов электродвигателя на прямом ходу, зависящих в том числе от сопротивления обмотки 11, обеспечивается степень плавности разобщения полостей со сливом и, одновременно, плавность соединения канала 34, ведущего к фрикционной муфте 1, с каналом нагнетания. Из-за реализации заданного темпа разобщения полостей распределителя 5 со сливом, а также из-за обеспечения плавности соединения канала 34, ведущего к фрикционной муфте 1 с каналом нагнетания, снижается вероятность отказа вала отбора мощности тем самым повышается его надежность.

При повороте движка 17 на заданный угол положительное напряжение становится равным нулю, электродвигатель 10 останавливается.

ВУ 14111 С1 2011.02.28

При перемещении рукоятки 3, связанной с переключателем 4, в нейтральное положение переключатель 4, а вместе с ним и движок 16 первого потенциометра 14 поворачивается в противоположном направлении на заданный угол, появляется угол рассогласования между угловым положением переключателя 4 и угловым положением валика 8, между третьими 24 и 25 выводами потенциометров 14 и 15 возникает отрицательное напряжение. Этот сигнал усиливается усилителем 19 мощности, при этом включается транзистор 27. Появляется ток во второй обмотке 12 управления электродвигателя 10, последний начинает вращаться в противоположном направлении, и посредством редуктора 13 поворачивает валик 8, а вместе с ним и движок 17 второго потенциометра 15 до тех пор, пока валик 8, а вместе с ним и зубчатый сектор 9, а также движок 17 не повернутся назад на заданный угол. При перемещении зубчатого сектора 9 перемещается вверх золотник 7 до прихода его в нейтральное положение. Полости распределителя 5 опять соединяются со сливом. Темп выключения зависит от передаточного числа редуктора 13 и оборотов электродвигателя 10 на обратном ходу, зависящих в том числе от сопротивления обмотки 12.

Управление тормозом осуществляется при перемещении рукоятки 3, связанной с переключателем 4, в крайнее заднее по ходу трактора положение из нейтрального положения. При этом переключатель 4, а вместе с ним и движок 16 первого потенциометра 14 поворачивается в противоположном направлении на заданный угол, появляется угол рассогласования между угловым положением переключателя 4 и угловым положением валика 8 зубчатого сектора 9, между третьими 24 и 25 выводами потенциометров 14 и 15 возникает отрицательное напряжение. Этот сигнал усиливается усилителем 19 мощности, при этом включается транзистор 27. Появляется ток во второй обмотке 12 управления электродвигателя 10, последний начинает вращаться, и посредством редуктора 13 поворачивает валик 8, а вместе с ним и движок 17 второго потенциометра 15 до тех пор, пока валик 8, а вместе с ним и зубчатый сектор 9, а также движок 17 не повернутся на заданный рукояткой 3 угол. При повороте зубчатого сектора 9 он воздействует на золотник 7, золотник 7 перемещается вверх, канал 35 ведущий к тормозу разобщается со сливной полостью и сообщается с полостью нагнетания, открывая доступ масла к тормозу вала отбора мощности.

Применение предлагаемого устройства для управления валом отбора мощности транспортного средства обеспечивает значительный экономический эффект за счет повышения надежности и конкурентоспособности путем обеспечения плавного пуска вала отбора мощности.

Источники информации:

1. Патент РБ 3930, МПК В 60К 17/28, 1996.
2. Мелешко М.Г. и др. Международный аграрный журнал. - 2001. - № 11. - С. 44-46.