

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4751

(13) U

(46) 2008.10.30

(51) МПК (2006)

B 62D 11/00

(54)

## ТРАНСМИССИЯ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА

(21) Номер заявки: u 20070885

(22) 2007.12.13

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

(72) Авторы: Жданович Чеслав Иосифович;  
Мамонов Михаил Иванович (ВУ)

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

(57)

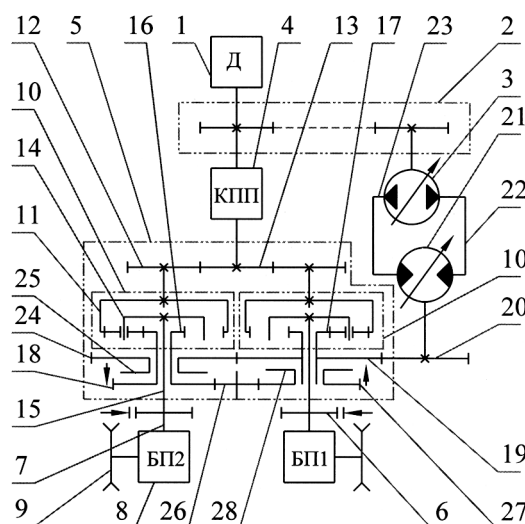
1. Трансмиссия гусеничного трактора, содержащая кинематически соединенные силовой привод, объемную гидropередачу, коробку передач, конечные передачи, дифференциальный механизм поворота, включающий два суммирующих планетарных ряда, ведущие элементы которых кинематически соединены с выходным валом коробки передач, а выходные валы ведомых элементов соединены с конечными передачами соответствующего борта, и регулирующие элементы, кинематически соединенные с гидромотором объемной гидropередачи и установленные с возможностью вращения в разные стороны, отличающаяся тем, что снабжена зубчатой передачей и муфтами, кинематически связанными с регулируемыми элементами, обеспечивающими возможность их дополнительного вращения в одну сторону.

2. Трансмиссия по п. 1, отличающаяся тем, что гидромотор выполнен с изменяемым рабочим объемом.

(56)

1. А.с. СССР 428973, МПК В 62D 11/10 // Бюл. № 19, 1974.

2. Патент РБ № 337, МПК В 62D 11/10 // Бюл. № 3, 2001.



ВУ 4751 U 2008.10.30

Полезная модель относится к трансмиссии транспортных средств, преимущественно к гусеничным тракторам.

Известна трансмиссия гусеничной машины, содержащая силовой привод, соединенный с коробкой передач, выходной вал которой соединен с главным валом, на котором установлены коронные шестерни суммирующих планетарных передач, водила которых соединены через конечные передачи с ведущими колесами, а солнечные шестерки соединены друг с другом через паразитную шестерню и связаны с водилом одного из двух планетарных рядов механизма поворота через дополнительную шестерню, коронные шестерни механизма поворота снабжены тормозами, а солнечные шестерни соединены друг с другом и с валом силового привода [1].

Недостатком известной трансмиссии является ее конструктивная сложность.

Известна также трансмиссия гусеничного трактора [2] - прототип, содержащая кинематически соединенные силовой привод, раздаточную коробку с насосом, коробку передач, конечные передачи, тормоза, дифференциальный механизм поворота, включающий установленные в отдельном закрепленном на коробке передач корпусе два суммирующих планетарных ряда, ведущие элементы которых кинематически соединены с выходным валом коробки передач, а выходные валы ведомых элементов соединены с конечными передачами соответствующего борта, и регулирующие элементы, кинематически соединенные с возможностью разъединения с жестко закрепленным на корпусе механизма поворота гидромотором объемной гидропередачи таким образом, что они вращаются в разные стороны, при этом гидромотор гидравлически соединен с насосом раздаточной коробки, а тормоза установлены на выходных валах механизма поворота.

Недостатком этой трансмиссии является невозможность использования объемной гидропередачи для плавного изменения скорости движения трактора при прямолинейном движении.

Задачей полезной модели является создание трансмиссии гусеничного трактора, обеспечивающей поворот трактора и плавное изменение скорости движения при прямолинейном движении в заданном интервале скоростей на выбранной передаче.

Поставленная задача достигается тем, что трансмиссия гусеничного трактора, содержащая кинематически соединенные силовой привод, объемную гидропередачу, коробку передач, конечные передачи, дифференциальный механизм поворота, включающий два суммирующих планетарных ряда, ведущие элементы которых кинематически соединены с выходным валом коробки передач, а выходные валы ведомых элементов соединены с конечными передачами соответствующего борта, и регулирующие элементы, кинематически соединенные с гидромотором объемной гидропередачи и установленные с возможностью вращения в разные стороны, снабжена зубчатой передачей и муфтами, кинематически связанными с регулирующими элементами, обеспечивающими возможность их дополнительного вращения в одну сторону, при этом гидромотор выполнен с изменяемым рабочим объемом.

Зубчатая передача обеспечивает вращение регулирующих элементов планетарных рядов в одну сторону при замыкании одной муфты и в разные стороны при замыкании второй муфты.

Зубчатая передача и соединительные муфты позволяют создать трансмиссию гусеничного трактора, обеспечивающую изменение скорости движения трактора при прямолинейном движении, на выбранной передаче, и поворот трактора.

Выполнение гидромотора с изменяемым рабочим объемом позволяет расширить диапазон бесступенчатого изменения скорости движения трактора и увеличить коэффициент загрузки двигателя.

На фигуре изображена схема трансмиссии гусеничного трактора.

Трансмиссия гусеничного трактора включает двигатель с муфтой сцепления 1, раздаточную коробку 2 с регулируемым насосом 3, коробку передач 4, механизм поворота 5,

## ВУ 4751 U 2008.10.30

тормоза 6, карданные валы 7, конечные передачи 8 и ведущие звездочки 9. Механизм поворота состоит из закрепленного на коробке передач корпуса, в котором установлены два дифференциальных планетарных механизма 10. Эпициклические шестерни 11 планетарных рядов соединены шестернями 12 с шестерней 13, установленной на выходном валу коробки передач 4. Водила 14, являющиеся ведомым элементом планетарных рядов, жестко установлены на выходных валах 15 механизма поворота 5. Солнечные шестерни 16 и 17, являющиеся регулирующими элементами, соединены с шестернями 18, 19 и с шестерней 20, установленной на валу гидромотора 21 с возможностью осевого перемещения. Гидромотор 21 соединен гидролиниями 22 и 23 с насосом 3. Шестерня 19 соединена с шестерней 24 свободно вращающейся на валу солнечной шестерни 16 и соединяемой с валом солнечной шестерни 16, муфтой 25. Шестерня 18 через паразитную шестерню 26 соединена с шестерней 27, свободно вращающейся на валу солнечной шестерни 17 и соединяемой с валом солнечной шестерни 17, муфтой 28.

При подаче насоса 3 равной нулю вал гидромотора 21 остановлен. Поток мощности по гидравлической ветви не передается. Весь поток мощности передается по механической ветви. При увеличении подачи насоса и уменьшении рабочего объема гидромотора возрастает частота вращения вала гидромотора, а соответственно и частота вращения солнечных шестерен. При этом скорость движения трактора увеличивается. Увеличивается мощность, передаваемая по гидравлической ветви и уменьшается по механической. При изменении направления подачи насоса вал гидромотора вращается в противоположную сторону при этом солнечные шестерни вращаются в противоположную сторону эпицикла, скорость движения трактора уменьшается. При этом часть мощности, передаваемой по механической ветви снимается с солнечной шестерни и через гидропередачу передается на вход КПП. Гидропередача работает в ведомом режиме в трансмиссии происходит рекуперация мощности.

При прямолинейном движении трактора поток мощности поступает от двигателя 1 на раздаточную коробку 2, где он раздваивается для привода насоса 3 (гидравлический поток) и на коробку передач 4 (механический поток), из которой на механизм поворота 5. В механизме поворота механический поток мощности раздваивается и поступает на эпициклические шестерни 11 правого и левого дифференциальных планетарных механизмов 10 (муфта 28 замкнута, а муфта 25 разомкнута). Гидравлический поток мощности от насоса 3 поступает на гидромотор, преобразуется в механический и через шестерни 20, 19 поступает на солнечную шестерню 17, а также шестерни 27, 26, 18 на солнечную шестерню 16. Потоки мощности, поступающие на эпициклы и на солнечные шестерни в планетарных рядах 10 суммируются и поступают на водила 7.

При отклонении рулевого колеса от нулевой позиции отключается муфта 28 и включается муфта 25. При этом солнечные шестерни 16, 17 соединяются через шестерни 19, 24 и вращаются в противоположные стороны.

Для изменения направления движения трактора поворотом рулевого колеса включается подача рабочей жидкости от насоса 3 к гидромотору 21 по гидролинии 23. При этом мощность от двигателя на механизм поворота передается двумя потоками: один через коробку передач на эпициклы 11 планетарных механизмов, а второй - через объемную гидропередачу от гидромотора 21 через шестерни 19 и 24 на солнечные шестерни 16, 17. Учитывая, что солнечные шестерни 16, 17 вращаются в разные стороны, в одном из планетарных механизмов происходит суммирование скоростей вращения эпицикла и солнечной шестерни на водиле, а во втором - вычитание скоростей на ту же величину. Вследствие этого скорость вращения одного из выходных валов 15 и связанной с ним ведущей звездочки 9 увеличивается, а скорость другой уменьшается на ту же величину. Чем больше поворот рулевого колеса, тем больше рабочей жидкости поступает из насоса в гидромотор и тем больше разность в скоростях вращения ведущих звездочек. При этом

## **ВУ 4751 U 2008.10.30**

средняя скорость движения трактора не уменьшается и не происходит разрыва потока передаваемой мощности, что очень важно для трактора.

При повороте рулевого колеса в другую сторону рабочая жидкость подается от насоса по гидролинии 22 и гидромотор вращается в противоположную сторону, обеспечивая необходимое изменение направления движения трактора.

При буксировке трактора шестерня 20 выводится из зацепления с шестерней 19, а поворот трактора осуществляется торможением одного из выходных валов 15.