

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **047182**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.06.19**

(21) Номер заявки  
**202392640**

(22) Дата подачи заявки  
**2023.09.18**

(51) Int. Cl. **B60K 17/08** (2006.01)  
**B60K 6/20** (2007.10)  
**H02K 7/18** (2006.01)

---

(54) **ГИБРИДНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

---

(43) **2024.06.17**

(96) **2023/ЕА/0054 (ВУ) 2023.09.18**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "УайТиОу  
ТЕХНОЛОДЖИ БиЭлЭр" (ВУ)**

(56) RU-C1-2721633  
RU-U1-201828  
CN-A-104290582  
CN-A-107554280  
EP-A1-4253115  
EP-A1-2508378

(72) Изобретатель:  
**Чжао Ижун, Ван Дунцин, Чжао  
Ченьхой, Ян Яньпэн, Лэй Цзюнь (СН),  
Ключников Алексей Владимирович,  
Рудаковский Вадим Олегович,  
Арефьев Сергей Александрович,  
Макаревич Андрей Вадимович (ВУ)**

(74) Представитель:  
**Шипунова Т.Б., Панченко Л.С. (ВУ)**

---

(57) Трансмиссия, включающая электрогенератор, вал (2) ротора которого кинематически соединен с двигателем внутреннего сгорания и с приводным валом редуктора отбора мощности, соосно расположенный двигателю внутреннего сгорания электрогенератор, вал (2) ротора которого кинематически спереди соединен с двигателем внутреннего сгорания, а сзади - с вал-шестерней (3) механического редуктора отбора мощности, который установлен параллельно электромотору (4), выходной вал которого не проходит через ротор электродвигателя, а задней частью кинематически соединен с соосно расположенным валом диапазонного редуктора, представляющего собой две зубчатые пары шестерён, выходного вала 11 и синхронизатора 10, при этом выходной вал диапазонного редуктора является входным валом ведущего моста, как показано на фигуре. Получена гибридная электромеханическая бесступенчатая трансмиссия последовательного типа с очень простой конструкцией; со стандартными электрическими машинами, расположенными в сухом картере; с высоким общим КПД; с электромеханическим реверсом; с возможностью использования как дизель-генераторной станции; с возможностью использования с любыми источниками энергии - топливными ячейками или электрическими батареями, с возможностью использования генератора в качестве стартера двигателя внутреннего сгорания.

---

**B1**

**047182**

**047182  
B1**

Изобретение относится к гибридной электромеханической бесступенчатой трансмиссии последовательного типа сельскохозяйственного транспортного средства, в частности трактора. Бесступенчатые трансмиссии позволяют наилучшим образом согласовать характеристики двигателя с постоянно меняющимся дорожным сопротивлением, обеспечивая точное регулирование скорости движения и максимальную загрузку двигателя.

Известна по патенту US 6899190B2 [1] гибридная силовая передача для использования на сельскохозяйственных тракторах.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является патент RU 2412831 [2], включающий электрогенератор, ротор которого соединён с двигателем внутреннего сгорания с одной стороны, а с другой - с валом отбора мощности, который проходит через полый вал соосно расположенного электродвигателя, при этом, вал электродвигателя соединён с ведущим мостом через зубчатую передачу. Недостатки известной трансмиссии заключаются в применении электродвигателя специального исполнения с полым валом, наличии дополнительных уплотнений между валами, которые приводят к дополнительным потерям энергии и за счет сил трения создают дополнительный неконтролируемый крутящий момент на роторе электромотора, что усложняет работу системы управления.

Недостатки известных трансмиссий заключаются в невозможности их использования с любыми источниками энергии, а также не доступна функция запуска двигателя от генератора, работающего в режиме электромотора.

Задачей предлагаемого изобретения является создание гибридной электромеханической бесступенчатой трансмиссии последовательного типа и возможность использования стандартных электрических машин, возможность использования с любыми источниками энергии - топливными ячейками или электрическими батареями с возможностью использования генератора в качестве стартера двигателя внутреннего сгорания. Поставленная задача осуществляется тем, что в гибридной электромеханической трансмиссии транспортного средства, включающей электрогенератор, вал ротора которого кинематически соединен с двигателем внутреннего сгорания и с приводным валом редуктора отбора мощности, посредством упругой демпфирующей муфты 13, двигатель внутреннего сгорания соединен с фланцем 1, который шлицами соединен с передней частью вала ротора электрогенератора 2, задняя часть которого через шлицевую втулку соединена с валом-шестерней 3 редуктора отбора мощности, состоящего из шестерен 14 и 15, выходной вал редуктора отбора мощности установлен параллельно электромотору 4, при этом ротор электромотора 4 соосно расположен с ротором электрогенератора 2, и через промежуточный шлицевый валик 5 соединен с соосно расположенным валом-шестерней 6 диапазонного редуктора, состоящего из шестерен 7, 8, 9, выходного вала 11 и синхронизатора 10, вал-шестерня 6 и жестко установленная на нем шестерня 7 постоянного зацепления со свободно установленными на выходном валу 11 шестернями 8 и 9 соответственно, на которых установлены ведущие элементы синхронизатора 10, ведомая часть которого жестко закреплена на выходном валу 11 выполненным заодно с конической шестерней, которая зацеплена с ведомым коническим зубчатым колесом ведущего заднего моста 12, как показано на фигуре.

Таким образом, электромеханическая трансмиссия транспортного средства включает соосно расположенный двигателю внутреннего сгорания электрогенератор, вал ротора которого кинематически спереди соединен с двигателем внутреннего сгорания, а сзади с вал-шестерней механического редуктора отбора мощности, выходной вал которого не проходит через ротор электродвигателя. Вал ротора соосно расположенного электрогенератору электромотора задней частью кинематически соединен с соосно расположенным валом диапазонного редуктора. Диапазонный редуктор представляет собой две зубчатые пары шестерен, подключаемые с помощью синхронизатора. Выходной вал диапазонного редуктора является входным валом ведущего моста, что позволяет получить гибридную электромеханическую бесступенчатую трансмиссию последовательного типа с очень простой конструкцией.

Гибридная силовая передача сельскохозяйственного транспортного средства представлена на чертеже фигуры.

На чертеже представлены позиции.

1. Фланец.
2. Ротор электрогенератора.
3. Вал-шестерня.
4. Электромотор.
5. Промежуточный шлицевой валик.
6. Вал-шестерня.
7. Шестерня.
8. Шестерня.
9. Шестерня.
10. Синхронизатор.
11. Выходной вал.
12. Задний мост.
13. Демпфирующая муфта.

14. Промежуточная шестерня редуктора вала отбора мощности ВОМ.

15. Шестерня редуктора ВОМ.

Гибридная электромеханическая бесступенчатая трансмиссия последовательного типа работает следующим образом.

Крутящий момент от ДВС (см. фигуру) через упругую демпфирующую муфту 13 передается на фланец 1, который через шлицевое соединение соединен с передней частью вала ротора электрогенератора 2. Задняя часть вала ротора электрогенератора 2 через шлицевую втулку соединена с валом-шестерней 3 редуктора отбора мощности, которая передает крутящий момент далее на привод насосов рабочего и вспомогательного оборудования (если такое имеется) и непосредственно на механический вал отбора мощности через шестерни 14 и 15. Электрическая мощность электрогенератора 2 проходит через несколько преобразователей (на рисунке не показаны) и передается электромотору 4. Электромотор 4 генерирует крутящий момент, который через его вал, а далее через промежуточный шлицевый валик 5 передается соосно расположенному валу-шестерне 6 диапазонного редуктора. Крутящий момент от вала-шестерни 6 к выходному валу 11 может передаваться двумя потоками: замедленный, через вал-шестерню 6 и находящуюся с ней в постоянном зацеплении шестерню 9; ускоренный, через жестко установленную на валу-шестерне 6 шестерню 7 и находящуюся с ней в постоянном зацеплении шестерню 8. Переключение режимов (потоков) происходит с помощью жестко установленного на выходном валу 11 синхронизатора 10, который соединяет требуемую свободно установленную шестерню 8 или 9 с выходным валом 11.

При использовании в качестве источника энергии электрических батарей или топливных ячеек генератор 2 работает в качестве электрического мотора системы отбора мощности для вращения шестерни 3 и связанных с ней механизмов. Упругая демпфирующая муфта 13 с фланцем 1 в данном исполнении не устанавливается. Преимуществами предложенного технического решения является то, что в результате получена гибридная электромеханическая бесступенчатая трансмиссия последовательного типа:

- с очень простой конструкцией;
- со стандартными электрическими машинами, расположенными в сухом картере;
- с высоким общим КПД;
- с электромеханическим реверсом;
- с возможностью использования как дизель-генераторной станции;
- с возможностью использования с любыми источниками энергии - топливными ячейками или электрическими батареями;
- с возможностью использования генератора в качестве стартера двигателя внутреннего сгорания.

Хотя предложенное изобретение описано применительно к частным вариантам осуществления, считающимися наиболее предпочтительными и практически применимыми, следует понимать, что данное изобретение не ограничено описанными вариантами осуществления и чертежом, предлагаемое изобретение предполагает охват различных модификаций и изменений в рамках сущности и объема прилагаемой формулы изобретения.

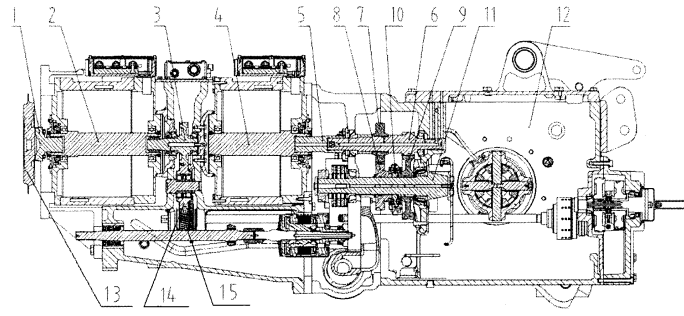
Источники информации.

1. Патент US 6899190 B2.
2. Патент RU 2412831.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Гибридная электромеханическая трансмиссия транспортного средства, включающая фланец, с одной стороны посредством упругой демпфирующей муфты (13) соединяемый с двигателем внутреннего сгорания, а с другой стороны шлицами соединенный с передней частью вала ротора электрогенератора (2), задняя часть которого через шлицевую втулку входит в соединение с валом-шестерней (3) редуктора отбора мощности, состоящего из шестерен (14) и (15), при этом выходной вал редуктора отбора мощности установлен параллельно электромотору (4), ротор которого расположен соосно с ротором электрогенератора (2) и через промежуточный шлицевый валик (5) соединен с соосно расположенным валом-шестерней (6) диапазонного редуктора, состоящего из шестерен (7, 8, 9), синхронизатора (10) и выходного вала (11), при этом вал-шестерня (6) и жестко установленная на нем шестерня (7) постоянного зацепления выполнены с возможностью попеременного соединения с выходным валом (11) через свободно установленные на нем шестерни (9) и (8) соответственно, на которых установлены ведущие элементы синхронизатора (10), ведомая часть которого жестко закреплена на выходном валу (11), выполненном за одно целое с конической шестерней, которая входит в зацепление с ведомым коническим зубчатым колесом ведущего заднего моста (12).

047182



Евразийская патентная организация, ЕАПВ  
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2