



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 053 140** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **B 60 K 17/16, B 60 T 17/20**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93018626/11, 09.04.1993

(46) Дата публикации: 27.01.1996

(56) Ссылки: Осепчугов В.В. и Фрумкин А.К.
Автомобиль: Анализ конструкции, элементы
расчета, М.: Машиностроение, 1989, с.304,
с.63 и 74, рис.40.

(71) Заявитель:

Курганский машиностроительный институт

(72) Изобретатель: Некрасов В.И.

(73) Патентообладатель:

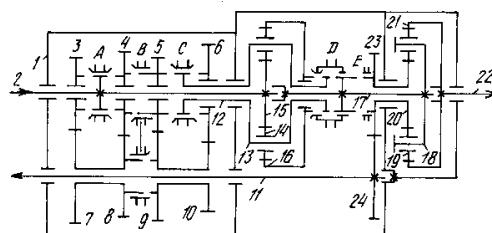
Курганский машиностроительный институт

(54) РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

(57) Реферат:

Использование: на транспортных средствах, таких как автомобили повышенной проходимости, автомобили полной тяги, дорожно-строительная техника, тракторы. Сущность изобретения: число передач увеличено за счет свободной установки шестерен на валах, планетарный механизм увеличивает число передач и расширяет диапазон передаточных чисел трансмиссии, а также обеспечивает задний ход за счет работы в суммирующем режиме, когда момент подается на солнечную шестерню 15

и водило 13, а снимается с эпициклического колеса 16. 3 ил.



Фиг. 1

RU 2 0 5 3 1 4 0 C 1

RU 2 0 5 3 1 4 0 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 053 140** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **B 60 K 17/16, B 60 T 17/20**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93018626/11, 09.04.1993

(46) Date of publication: 27.01.1996

(71) Applicant:

Kurganskij mashinostroitel'nyj institut

(72) Inventor:

Nekrasov V.I.

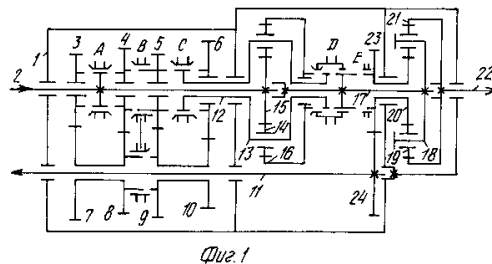
(73) Proprietor:

Kurganskij mashinostroitel'nyj institut

(54) **TRANSFER CASE**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering. SUBSTANCE: number of speeds is increased owing to freely fitting the gears on shafts. Planetary mechanism increases number of speeds and range of transmission gear ratios and provides reverse owing to operation under summing up duty when torque is transmitted to sun gear 15 and carrier 13 and is removed from epicyclic wheel 16. EFFECT: enlarged operating capabilities. 3 dwg



RU 2 0 5 3 1 4 0 C 1

RU 2 0 5 3 1 4 0 C 1

Изобретение относится к транспортному машиностроению, к трансмиссии транспортных машин.

Известны раздаточные коробки (РК), состоящие из ступенчатой коробки передач (КП), совмещенной с межосевым дифференциалом, содержащие шестерни, валы, их опоры, устройства переключения передач, применяемые на отечественных и зарубежных автомобилях (Осепчугов В.В. Фрумкин А.К. Автомобиль: Анализ конструкций, элементы расчета. М. Машиностроение, 1989, с.304).

Эти трансмиссионные агрегаты металлоемки, имеют ограниченные кинематические возможности.

Наиболее близкой к предлагаемой является РК автомобиля КА3-4540, состоящая из 8-ступенчатой КП, совмещенной с одноступенчатой дифференциальной РК, содержащей 16 шестерен (13 в КП и 3 в РК), 4 муфты переключения, дифференциал и муфту блокировки дифференциала (там же, рис.40 и 50, с.63 и 74).

Такая РК имеет высокую металлоемкость при ограниченных кинематических возможностях, так как для разделения потока мощности на 8 передачах требует применения 16 шестерен.

Целью изобретения является расширение кинематических возможностей агрегата при снижении его металлоемкости.

Цель достигается тем, что на первичном валу свободно установлены три отдельные шестерни, а на выходе вала закреплена солнечная шестерня планетарного механизма, между ними расположен трубчатый вал привода водила этого механизма, на трубчатом валу свободно установлена четвертая шестерня, все свободно установленные шестерни зацеплены с шестернями, объединенными в два блока и свободно установленными на промежуточном валу, между блоками шестерен расположена муфта, взаимосвязанная с аналогичной муфтой, расположенной между средними шестернями первичного вала, две муфты установлены на ступицах, расположенных между отдельными шестернями на первичном и трубчатом валах, соосно первичному валу расположен вал привода водила дифференциала, на нем размещены выходы солнечной шестерни и эпициклического колеса планетарного механизма, а также закреплена ступица с муфтой, одна из шестерен дифференциала закреплена на выходном валу, установленном соосно первичному валу, другая шестерня дифференциала трубчатым валом соединена с шестерней, на которой расположена муфта блокировки дифференциала, эта шестерня зацеплена с шестерней, закрепленной на промежуточном валу.

На фиг.1 изображена схема раздаточной коробки, имеющей 13 передач переднего хода и 2 передачи заднего хода.

На фиг.2 приведена лучевая диаграмма этой РК. Вертикальный луч соответствует передаточному числу, равному 1,0. Луч, направленный направо, указывает на замедляющую передачу, чем больше луч, тем больше передаточное число пары шестерен или передачи. Луч, направленный налево, указывает на ускоряющую передачу.

На фиг.3 приведены положения муфт на

различных передачах.

В опорах корпуса 1 расположен первичный вал 2, на котором свободно установлены шестерни 3-6, зацепленные с шестернями 7-10, также свободно установленными на промежуточном валу 11. Шестерни 7-8 и 9-10 объединены в блоки. На выходе первичного вала 2 расположен трубчатый вал 12 привода водила 13 планетарного механизма. Сателлиты 14, установленные на водиле 13, зацеплены с солнечной шестерней 15, зацепленной на первичном валу 2, и с эпициклическим колесом 16. Водило 13 и эпициклическое колесо 16 опираются на вал 17, расположенный соосно первичному валу 2. На валу 17 закреплено водило 18 дифференциала, которое сателлитами 19 зацеплено с шестерней 20, закрепленной на выходном валу 22, соосном валам 2 и 17. Сателлиты 19 также зацеплены с шестерней 20 дифференциала, которая трубчатым валом соединяется с шестерней 23, зацепленной с шестерней 24, закрепленной на промежуточном валу 11.

Муфта А размещена между шестернями 3 и 4 на ступице первичного вала 2, взаимосвязанные муфты В расположены на обоих валах между средними шестернями 4-5 и 8-9, муфта С установлена на ступице трубчатого вала 12 между шестернями 5 и 6. Муфта Д планетарного механизма установлена на ступице вала 17 между планетарным механизмом и дифференциалом, муфта Е блокировки дифференциала расположена на шестерне 23.

Работа РК осуществляется следующим образом.

Планетарный механизм на выходе КП работает в двух режимах. Первый режим (крутящий момент) поступает на два звена солнечную шестерню 15 и водило 13, сателлитами 14 оба потока суммируются на эпициклическом колесе 16 и снимаются с него муфтой Д на дифференциал. Таким образом получаются передачи заднего хода, передачи 1, 2, 7, 8 и 13 переднего хода. Другие передачи образуются при прямой передаче момента через планетарный механизм по водилу 13 и муфте Д на дифференциал.

Передача 1. Муфты А и С в правом положении (фиг.3), а муфты В и Д в левом положении.

С первичного вала 2 (фиг.1) до эпициклического колеса 16 крутящий момент поступает двумя путями. Первый путь сразу на солнечную шестерню 15 и сателлиты 14. Второй путь по муфте А, шестерне 4, муфте В, паре шестерен 5-9, блоку шестерен 9-10, паре шестерен 10-6, муфте С, валу 12 на водило 13 и сателлиты 14. Сателлитами 14 оба потока суммируются на эпициклическом колесе 16, муфтой Д и валом 17 передаются на водило 18 дифференциала. Сателлиты 19 дифференциала разделяют крутящий момент пропорционально радиусам шестерен 20 и 21. От шестерни 21 валом 22 часть момента передается карданной передачей на заднюю тележку ведущих мостов, если дифференциал несимметричный, как на фиг. 1, или на один мост, если дифференциал симметричный. Несимметричный дифференциал может применяться и для привода одного заднего моста, если ведущие

мосты нагружены неравномерно, например автомобиль-лесовоз. От шестерни 20 другая часть момента трубчатым валом передается на шестерни 23 и 24, далее по валу 11 на карданную передачу привода переднего ведущего моста.

На лучевой диаграмме (фиг.2) эта передача представлена двумя потоками лучей. Первый поток от точки О направлен вертикально вниз к второй горизонтали, для этого потока точка О условно перенесена на эту горизонталь, далее пологий луч 2-15-14 направлен вниз направо к точке 1 на оси логарифма передаточного числа. На самой нижней горизонтали этой передаче будет соответствовать передаточное число > 20 . Второй поток также от точки О состоит из лучей: 5-9 круто вниз направо, далее в том же направлении более пологий луч 10-6 и последний луч 12-13-14, самый пологий к точке 1.

Передача 2. Переключаем муфту В в правое положение (фиг.3).

Момент передается также двумя потоками. Эта передача отличается от предыдущей только заменой пары шестерен 5-9 на пару шестерен 4-8 (фиг.1).

На лучевой диаграмме (фиг.2) по сравнению с предыдущей передачей лучи сместились влево, место луча 5-9 занимает вертикальный луч 4-8. Незначительное изменение разности скоростей вращения солнечной шестерни 15 и водила 13 0,08 на средней оси логарифма передаточного числа, значительно ускорило скорость вращения эпициклического колеса 16 0,52 на нижней оси логарифма передаточного числа.

Передача 3. Переключаем муфты А и В в левое положение, а муфту Д в правое положение (фиг.3).

Момент передается одним потоком. От первичного вала 2 муфтой А на пару шестерен 3-7, далее по блоку 7-8, паре шестерен 8-4, муфте В, паре шестерен 5-9, блоку 9-10, паре шестерен 10-6, муфте С, валу 12, водилу 13 на муфту Д и затем, как на предыдущих передачах (фиг.1).

На лучевой диаграмме (фиг.2) эта передача представлена пятью лучами: луч 3-7 из точки О вниз направо, 8-4 вертикально вниз, 5-9 направо вверх, 10-6 пологий направо вниз и последний луч связи валов 13-17 вертикально вниз к точке 3 на оси логарифма передаточного числа.

Передача 4. Переключаем муфту В в правое положение (фиг.3).

Момент передается одним потоком. Отличается от предыдущей передачи исключением из работы двух пар шестерен: 8-4 и 5-9. На промежуточном валу (фиг. 1) момент передается между блоками шестерен муфтой В.

На лучевой диаграмме три луча: 3-7, 10-6 и вертикальный 13-17 отражают эту передачу.

Передача 5. Переключаем муфту А в правое, а муфту В в левое положения.

Передача момента соответствует второму потоку передачи 1.

На лучевой диаграмме лучи этой передачи смещены немного левее относительно предыдущей передачи: вместо луча 3-7 используется луч 5-9.

Передача 6. Переключаем муфту В в правое положение все муфты в правом положении (фиг.3).

С первичного вала 2 момент передается муфтой А, парой шестерен 4-8, далее, как на предыдущей передаче.

На лучевой диаграмме по сравнению с двумя предыдущими передачами первый луч 4-8 сместился еще левее относительно лучей 5-9 и 3-7 (фиг.2).

Передача 7. Переключаем все муфты в левое положение.

Момент передается двумя путями, от передач 1 и 2 отличается направлением второго потока муфтой А передается на пару шестерен 3-7, по блоку 7-8, паре шестерен 8-4, муфте В, шестерне 5, муфте С и далее, как на указанных передачах (фиг.1).

На лучевой диаграмме лучи 3-7, 8-4, 12-13-14, направленные к точке 7 на оси логарифма передаточного числа, указывают на второй путь этой передачи (фиг.2).

Передача 8. Переключаем муфту Д в правое положение.

Момент передается по второму потоку предыдущей передачи и снимается муфтой Д с водила 13.

Три луча: 3-7, 8-4 и 13-17 указывают на эту передачу.

Передача 9. Переключаем муфту В в правое, а муфту Д в левое положения.

Момент передается двумя потоками, от передачи 7 отличается заменой пары шестерен 8-4 на пару шестерен 9-5.

На лучевой диаграмме (фиг.2) второй поток представлен лучами 3-7, 9-5 и 12-13-14, направленными из точки О к точке 9 на оси логарифма передаточного числа.

Передача 10. Переключаем муфту Д в правое положение.

Передача момента соответствует второму потоку предыдущей передачи, муфта Д соединяет водило 13 планетарного механизма с валом 17 привода дифференциала.

Три луча: 3-7, 9-5 и вертикальный луч 13-17 представляют эту передачу.

Передача 11 прямая. Переключаем муфту А в правое, а муфту В в левое положения.

Момент с первичного вала 2 муфтой А, шестерней 4, муфтой В, шестерней 5, муфтой С, валом 12, водилом 13, муфтой Д передается напрямую на дифференциал, в том числе обеспечивается прямая передача момента на вал 22 привода ведущих мостов задней тележки (фиг.1).

На лучевой диаграмме вертикальный луч из точки О к точке 11 указывает на эту передачу (фиг.2).

Передача 12. Переключаем муфту В в правое положение.

С первичного вала (фиг.1) момент муфтой А передается на пару шестерен 4-8, далее муфтой В на пару шестерен 9-5, муфтой С на вал 12 и далее, как на предыдущей передаче.

Лучи 4-8, 9-5 и вертикальный 13-17 представляют эту передачу (фиг.2).

Передача 13. Переключаем муфту Д в левое положение.

Момент передается двумя путями: первый путь совпадает с передачами 1, 2, 7 и 9, второй путь соответствует второму потоку предыдущей передачи.

На лучевой диаграмме (фиг.2) лучи 4-8, 9-5, 12-13-14, а также луч 2-15-14 к точке 13 представляют эту передачу.

Задний ход. При увеличении разности скоростей вращения солнечной шестерни 15 и

водила 13 растет замедление вращения эпициклического колеса 16 (фиг. 2, точки 9, 7, 2 и 1 внизу), при дальнейшем увеличении этой разности направление вращения эпициклического колеса изменяется получаем задний ход.

Передача 1. Муфты А, В и Д в левом положении, а муфта С в правом положении (фиг.3).

Момент передается двумя потоками. Первый поток, как и у всех суммирующих передач: 1, 2, 7, 9, 13, Второй поток соответствует передаче 3 переднего хода.

На лучевой диаграмме эта передача представлена лучами 3-7, 8-4, 5-9, 10-6 и положим 12-13-14 напряженным вверх направо к точке 1 на оси логарифма передаточного числа заднего хода, к этой точке подходит второй луч 2-15-14, отражающий первый поток передачи момента (фиг.2).

Передача 2. Переключаем муфту В в правое положение (фиг.3).

Момент передается также двумя потоками. Второй поток соответствует передаче 4 переднего хода.

Три луча: 3-7, 10-6 и 12-13-14 к точке 2 на оси логарифма передаточного числа заднего хода представляют второй поток передачи, луч 2-15-14 отражает передачу момента первым потоком (фиг.2).

Характер распределения передач изменяется при других значениях передаточных чисел пар шестерен и планетарного механизма.

Экономический эффект выражается в улучшении эксплуатационных характеристик транспортного средства за счет расширения кинематических возможностей РК при уменьшении ее металлоемкости при использовании 8 шестерен и планетарного механизма вместо 16 шестерен получили 13 передач переднего хода в более широком диапазоне передаточных чисел. Переключение передач облегчено, так как в КП интервалы между передачами

незначительные, расширение диапазона достигнуто за счет трансформирующих возможностей планетарного механизма, КПД трансмиссии за счет уменьшения пар шестерен, передающих нагрузку, одна из наиболее часто используемых передач допускает прямую передачу момента на тележку задних мостов.

Формула изобретения:

5
10
15
20
25
30
35
40

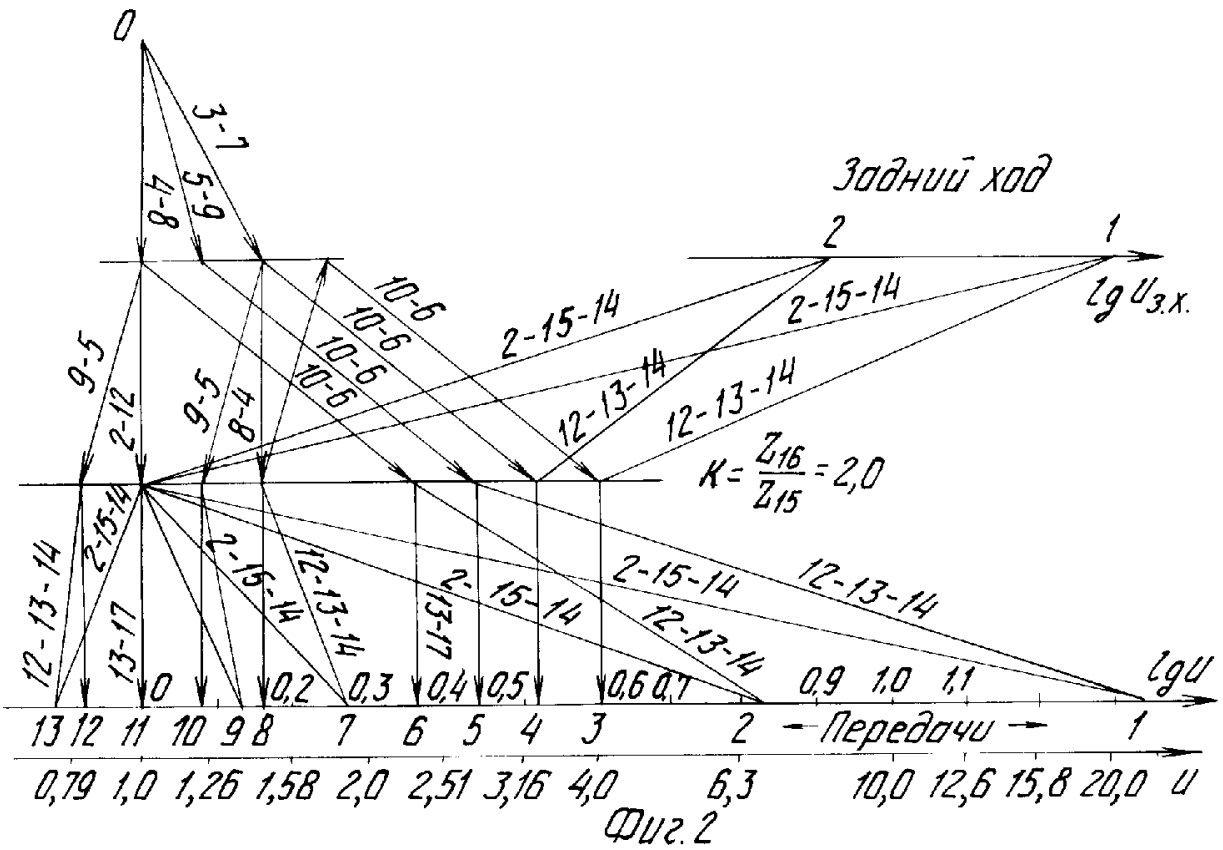
РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА, содержащая корпус, установленные в нем на опорах валы с установленными на них шестернями, муфты, отличающаяся тем, что на первичном валу свободно установлены три отдельные шестерни, а на выходе вала закреплена солнечная шестерня планетарного механизма, на первичном валу расположен трубчатый вал привода водила планетарного механизма, на трубчатом валу свободно установлена четвертая шестерня, при этом все свободно установленные шестерни зацеплены с шестернями, объединенными в два блока и свободно установленными на промежуточном валу, между блоками шестерен расположена муфта, взаимосвязанная с второй, аналогичной, муфтой, расположенной между средними шестернями первичного вала, две муфты установлены на ступицах, расположенных между отдельными шестернями на первичном и трубчатом валах, соосно с первичным валом расположен вал привода водила дифференциала, на нем установлены выходы солнечной шестерни и эпициклического колеса планетарного механизма, а также закреплена ступица с муфтой, одна из шестерен дифференциала закреплена на выходном валу, установленном соосно с первичным валом, вторая шестерня дифференциала посредством трубчатого вала соединена с шестерней, на которой установлена муфта блокировки дифференциала, при этом указанная шестерня зацеплена с шестерней, закрепленной на промежуточном валу.

45

50

55

60



Муфты	Движение вперед													Задний ход	
	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2
A	П	П	П	Л	Л	Л	Л	П	П	Л	Л	П	П	Л	Л
B	П	П	Л	П	П	Л	Л	П	Л	П	Л	П	Л	Л	П
C	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	П	П	П	П	П	П	П	П
D	Л	П	П	П	Л	П	Л	П	П	П	П	Л	Л	Л	Л

Фиг. 3

RU 2053140 C1

RU 2053140 C1