



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1041324 A

з (51) В 60 К 17/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3376661/27-11

(22) 05.01.82

(46) 15.09.83. Бюл. № 34

(72) Н.А.Книга

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический инсти-  
тут

(53) 629.113-585.1 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 366100, кл. В 60 К 17/06, 1969  
(прототип).

(54)(57) КОРОБКА ПЕРЕДАЧ ТРАНС-  
ПОРТНОГО СРЕДСТВА, содержащая па-  
раллельно расположенные и смонтирован-  
ные в корпусе посредством опор входной,  
промежуточный и выходной валы, входные  
фрикционы, шестерни постоянно замкну-  
тых зубчатых зацеплений кинематичес-  
кой связи входного вала с промежуточ-  
ными, которые на входном смонтированы  
жестко, а с промежуточным связаны

входными фрикционами, шестерни постоян-  
но замкнутых зубчатых зацеплений при-  
вода выходного вала и муфты, отпи-  
ч а ю щ а я с я тем, что, с целью  
расширения функциональных возможностей  
путем увеличения кинематического диа-  
пазона, она дополнительно снабжена трех-  
звенными планетарными механизмами и  
соединительными валами, расположенными  
соосно промежуточным валам, причем  
каждый трехзвенный планетарный меха-  
низм входным звеном жестко связан с  
промежуточным валом, а выходными  
звеньями, снабженными тормозными эле-  
ментами и муфтой блокировки одного из  
них с входным звеном, связаны с соеди-  
нительным валом посредством муфт вклю-  
чения, а ведущие шестерни постоянно  
замкнутых зубчатых зацеплений привода  
выходного вала установлены на соедини-  
тельных валах.

(19) SU (11) 1041324 A

Изобретение относится к транспортному машиностроению, преимущественно к сверхтяжелым автомобилям и строительно-дорожным машинам.

Известна коробка передач транспортного средства, содержащая параллельно расположенные и смонтированные в корпусе посредством опор входной, промежуточный и выходной валы, входные фрикционы, шестерни постоянно замкнутых зубчатых зацеплений кинематической связи входного вала с промежуточными, которые на входном валу смонтированы жестко, а с промежуточным связаны входными фрикционами, шестерни постоянно замкнутых зубчатых зацеплений привода выходного вала и муфты [1].

Недостатками данной коробки передач является малое число передач, обуславливающее узость функциональных возможностей, что делает ее не пригодной к применению на сверхтяжелых автомобилях и строительно-дорожных машинах, а увеличение числа передач известными путями приводит к снижению надежности.

Цель изобретения — расширение функциональных возможностей путем увеличения кинематического диапазона.

Поставленная цель достигается тем, что коробка передач, содержащая параллельно расположенные и смонтированные в корпусе посредством опор входной, промежуточный и выходной валы, входные фрикционы, шестерни постоянно замкнутых зубчатых зацеплений кинематической связи входного вала с промежуточными, которые на входном смонтированы жестко, а с промежуточным связаны входными фрикционами, шестерни постоянно замкнутых зубчатых зацеплений привода выходного вала и муфты, дополнительно снабжена трехзвенными планетарными механизмами и соединительными валами, расположенными соосно промежуточным валам, причем каждый трехзвенный планетарный механизм входным звеном жестко связан с промежуточным валом, а выходными звеньями, снабженными тормозными элементами и муфтой блокировки одного из них с входным звеном, связаны с соединительным валом посредством муфт включения, а ведущие шестерни постоянно замкнутых зубчатых зацеплений привода выходного вала установлены на соединительных валах.

На фиг. 1 представлена кинематическая схема коробки перемены передач, вид в плане; на фиг. 2 — то же, вид сбо-

ку; на фиг. 3 — таблица, поясняющая положение фрикционов тормозов и зубчатых муфт по включенным передачам, где знаком  $\oplus$  характеризуется положение включено, а знаком  $\ominus$  — выключено.

Коробка перемены передач содержит входной 1, промежуточные 2 и 3, выходной 4 валы, которые параллельно расположены в корпусе 5, шестерни 6-14 постоянно замкнутых зубчатых зацеплений соответственно с зубьями  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6$  и  $Z_7, Z_8, Z_9$  шестерни трехзвенных планетарных механизмов 15 - 20, соответственно с зубьями  $Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}$  и  $Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$ . При этом шестерни трехзвенных планетарных механизмов связаны с валами определенным образом, а именно, солнечная шестерня 15(20) жестко связана с промежуточным валом 2(3), а водило с сателлитами 16 и 19 и эпициклическая шестерня 17 и 18 с соединительным валом 21 и 22.

Ведущие диски входных фрикционов 23 и 24 шестернями 6 - 8 связаны с входным валом 1, а ведомые диски — с промежуточными валами 2 и 3, проходящими внутри трубчатых соединительных валов 6 и 7, соединенными жестко с солнечной шестерней планетарного механизма. Свободно посаженные на соединительных валах шестерни 10 - 13 соединяются с валами 4 и 22 синхронизированными зубчатыми муфтами 25 - 28. Каждый планетарный механизм снабжен одним входным фрикционным и с помощью тормоза 29 и 30, а также зубчатых муфт 31 - 38 обеспечивает два диапазона передач переднего хода и передачи заднего хода. Несинхронизированные зубчатые муфты 33 и 34 остаются включенными на всех передачах переднего хода, а 31, 32, 35 и 36 — на всех передачах заднего хода. На низшем диапазоне передачи при заторможенной коронной шестерне используется передаточное отношение планетарного ряда, а на высшем диапазоне передач планетарный ряд блокируется синхронизированными зубчатыми муфтами 37 и 38. Передаточные отношения коробки определяются передаточными отношениями шестерен 6 - 8, передаточным отношением трехзвенного планетарного механизма и шестерен 9-14.

Передаточные числа на каждой передаче определяются из следующих соотношений:

$$\begin{aligned}
 \text{на 1 передаче} \quad i_1 = 1 \cdot 2 \cdot 3 &= \frac{Z_2}{Z_3} \frac{Z_{12} + Z_{10}}{Z_{10}} \frac{Z_4}{Z_6}, \\
 \text{на 2} \quad i_2 &= \frac{Z_1}{Z_2} \frac{Z_{13} + Z_{15}}{Z_{15}} \frac{Z_4}{Z_5}, \\
 \text{на 3} \quad i_3 &= \frac{Z_3}{Z_2} \frac{Z_{12} + Z_{10}}{Z_{10}} \frac{Z_7}{Z_9}, \\
 \text{на 4} \quad i_4 &= \frac{Z_1}{Z_2} \frac{Z_{13} + Z_{15}}{Z_{15}} \frac{Z_7}{Z_8}, \\
 \text{на 5} \quad i_5 &= \frac{Z_3}{Z_2} \frac{Z_4}{Z_6}, \\
 \text{на 6} \quad i_6 &= \frac{Z_1}{Z_2} \frac{Z_4}{Z_5}, \\
 \text{на 7} \quad i_7 &= \frac{Z_3}{Z_2} \frac{Z_7}{Z_9}, \\
 \text{на 8} \quad i_8 &= \frac{Z_1}{Z_2} \frac{Z_7}{Z_8}, \\
 \text{на передаче } 1 \text{ } 3 \times 1 \text{ } 13 \times &= \frac{Z_3}{Z_2} \frac{Z_{12}}{Z_{10}} \frac{Z_4}{Z_6}, \\
 \text{на } 2 \text{ } 3 \times 1 \text{ } 23 \times &= \frac{Z_1}{Z_2} \frac{Z_{13}}{Z_{15}} \frac{Z_4}{Z_5}, \\
 \text{на } 3 \text{ } 3 \times 1 \text{ } 33 \times &= \frac{Z_3}{Z_2} \frac{Z_2}{Z_{10}} \frac{Z_7}{Z_9}, \\
 \text{на } 4 \text{ } 3 \times 1 \text{ } 43 \times &= \frac{Z_1}{Z_2} \frac{Z_{13}}{Z_{15}} \frac{Z_7}{Z_8}.
 \end{aligned}$$

На передачах заднего хода водила планетарных рядов блокируются муфтами 35 и 36 на корпус, а эпициклы  $Z_{12}$  и  $Z_{13}$  муфтами 31 и 32 соединяются с соединительными валами 21 и 22.

Коробка перемены передач работает следующим образом.

На первой передаче в коробке включен фрикцион 23, зубчатая муфта 35, тормоз 29 и зубчатая муфта 33 (фиг. 3). При этом крутящий момент передается от входного вала (фиг. 1) через шестерни 7 и 8 фрикцион 23, шестерни планетарного ряда 15 - 17, с водила на зубчатую муфту 33 и соединительный вал 22, через зубчатую муфту 25, шестерни 11 и 9 на выходной вал 4. Передаточное число на 1-ой передаче определяется по зависимости, представленной выше.

Когда включена 1-я передача, то фрикцион 24 и, связанный с ним контур, находятся в разомкнутом состоянии. Зуб-

чатая муфта 34 и тормоз 30 на передачах 1 - 4 остаются постоянно включенными, а влечением муфты 26 (в разомкнутом контуре) подготавливается вторая передача, и последующим переключением с фрикциона 23 и 24 завершается переход с первой на вторую передачу.

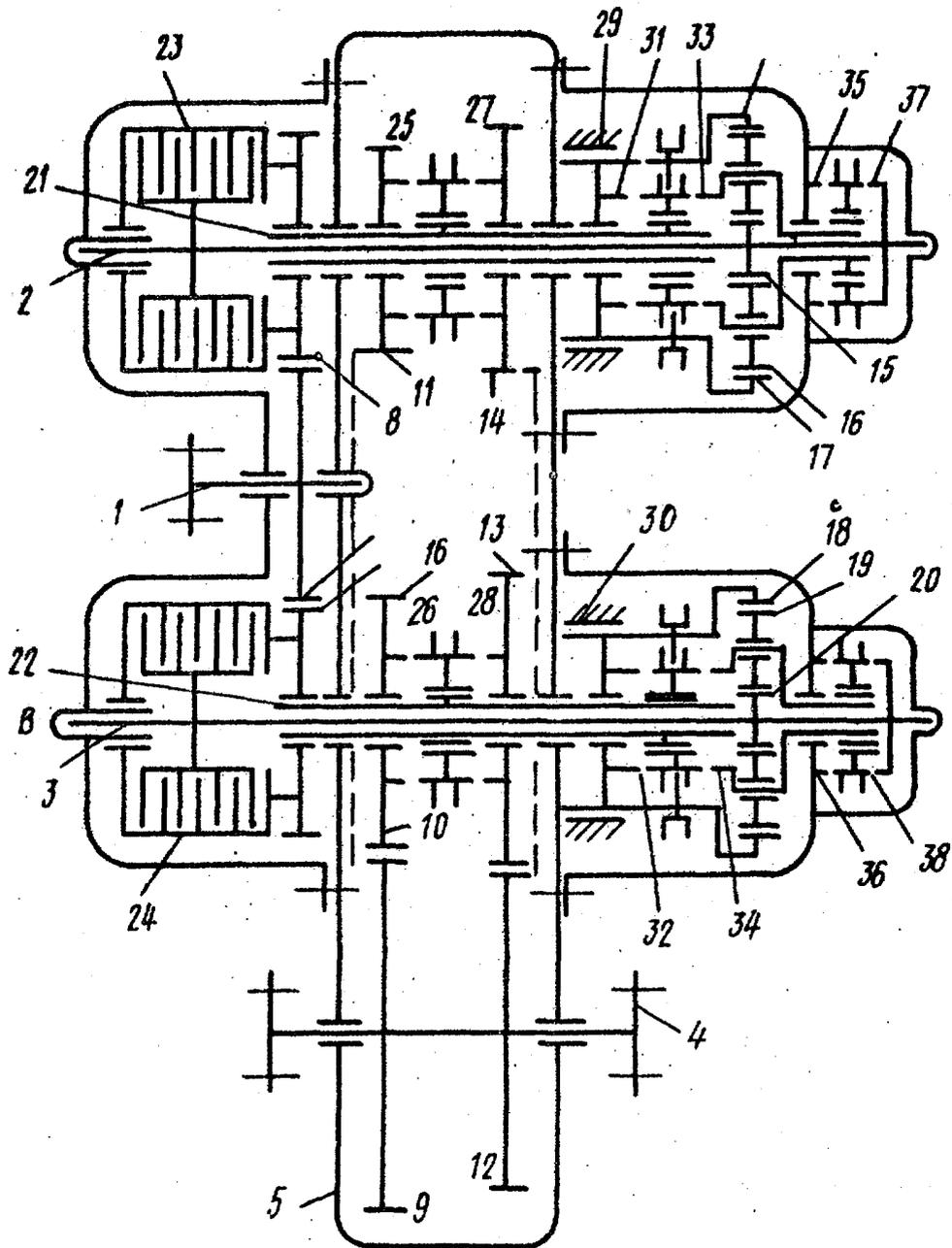
Аналогичным образом включением одной зубчатой муфты и последовательным переключением входных фрикционов 23 и 24 включаются другие передачи низшего диапазона (фиг. 3)

При переходе с низшего диапазона передач (1-4) на высший диапазон (5-8) тормоза 29 и 30 разблокируются и включаются синхронизированные зубчатые муфты 37 и 38 (включаются в тот момент, когда фрикцион и связанный с ним контур до указанной зубчатой муфты находятся в разомкнутом состоянии), а последующим включением одной из зубчатых передач 25 - 28 подготавливается одна из передач высшего диапазона.

Таким образом, подготовка передач в коробке осуществляется без разрыва силового потока, а переключение фрикционов 23 и 24 с перекрытием обеспечивает неразрывность силового потока в процессе переключения передач.

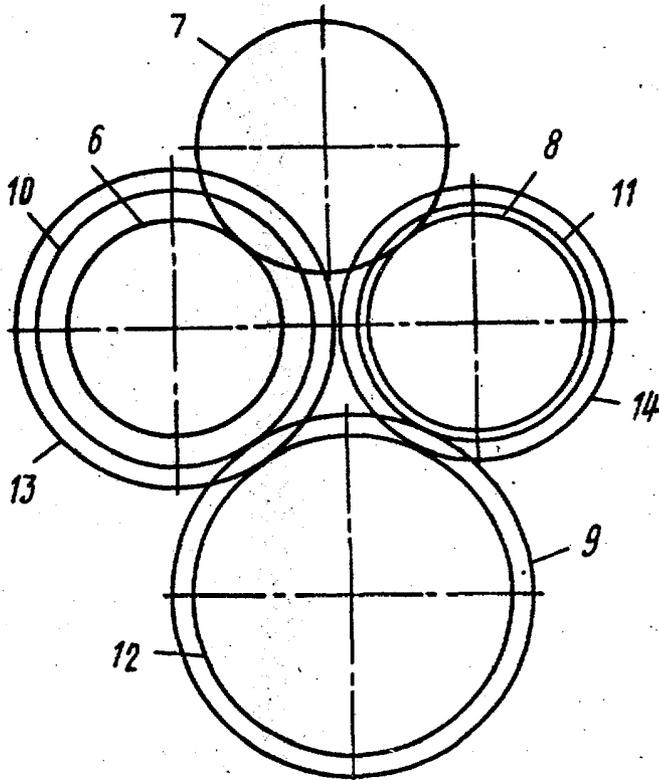
Наличие в схеме двух планетарных механизмов, на низшем диапазоне передач обеспечивают нужные передаточные числа при малых габаритах коробки и повышают работоспособность зубчатых колес. Малая длина обеспечивает высокую жесткость валов и положительно сказывается на работоспособности зубчатых колес наряду с расширением функциональных возможностей коробки.

Особенность схемы коробки передач заключается в том, что под нагрузкой переключаются только входные фрикционы 23 и 24, имеющие повышенную надежность и долговечность, а все остальные управляющие звенья (зубчатые муфты 25 - 28, 37 и 38) и блокировочные тормоза 29 и 30 включаются и выключаются в тот момент, когда передаваемая через них нагрузка отсутствует в контуре, так как соответствующий фрикцион, находящийся в разомкнутом состоянии, обуславливает высокую надежность самой коробки передач.



Фиг. 1

1041324



Фиг. 2

Коробка	Передатч	Включены															Диалог	
		Фрикционы				Синхрониз. зубчатые муфты						Несинхронизир. зубчатые муфты						Диалог
		23	24	29	30	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
8x4	1	+		+	+	+								+	+		Низший	
	2		+	+	+		+							+	+			
	3	+		+	+			+						+	+			
	4		+	+	+				+					+	+			
	5	+					+			+				+	+		Высший	
	5		+				+			+	+			+	+			
	7	+						+		+	+			+	+			
	8		+						+	+	+			+	+			
	13x	+					+						+	+		+	+	Задний ход
	23x		+					+					+	+		+	+	
33x	+							+					+	+		+	+	
43x		+							+				+	+		+	+	

Фиг. 3

Редактор Н. Воловик      Составитель С. Москалев      Техред М. Гергель      Корректор А. Повх

Заказ 7033/14      Тираж 675      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4