



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76271

(13) C2

(51) МПК (2006)  
B60K 17/34МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) РОЗДАВАЛЬНА КОРОБКА ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ (ВАРІАНТИ)

1

2

(21) 20040705517

(22) 08.07.2004

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Ємельянцев Сергій Михайлович, Загорко Ана-  
толій Георгійович, Хоружий Олександр Кузьмич,  
Замчевський Валерій Костянтинович(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО З  
ІНОЗЕМНОЮ ІНВЕСТИЦІЄЮ "ЗАПОРІЗЬКИЙ АВ-  
ТОМОБІЛЕБУДІВНИЙ ЗАВОД"

(56) SU 523817, 05.08.1976

SU 1063647, 30.12.1983

SU 1123899, 15.11.1984

SU 1044483, 30.09.1983

US 5078027, 07.01.1992

(57) 1. Роздавальна коробка транспортного засо-  
бу, що містить розташовані в картері верхній веду-  
чий вал з установленими на ньому шестернями,  
які виконані з зубчатими вінцями, пересувну зуб-  
чату муфту включання вищої і нижчої передач,  
нижній вал, що включає розташований у власному  
корпусі міжосьовий диференціал, та проміжний  
вал з шестернями, яка **відрізняється** тим, що ше-  
стерня тягова з одного боку жорстко закріплена на  
кінці вторинного вала коробки передач, а з іншого  
у ній виконана виточка, в якій одним кінцем уста-  
новлено ведучий вал, на другому кінці якого жорс-

тко закріплена шестірня, яка встановлена з мож-  
ливістю постійного зачеплення з шестірнею, що  
закріплена на корпусі диференціала.

2. Роздавальна коробка транспортного засобу, що  
містить розташовані в картері верхній ведучий вал  
з установленими на ньому шестернями, які вико-  
нані з зубчатими вінцями, та пересувною зубчатою  
муфтою включання вищої та нижчої передач, ниж-  
ній, що включає розташований у власному корпусі  
міжосьовий диференціал, та проміжний вали з  
шестернями, яка **відрізняється** тим, що шестірня  
тягова з одного боку жорстко закріплена на кінці  
вторинного вала коробки передач, а з іншого у ній  
виконана виточка, в якій одним кінцем установле-  
но ведучий вал, на другому кінці якого жорстко  
закріплена зірочка, з'єднана ланцюговим приво-  
дом з зірочкою, що закріплена на корпусі дифере-  
нціала.

3. Роздавальна коробка транспортного засобу за  
пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що додатково об-  
ладнана синхронізатором.

4. Роздавальна коробка транспортного засобу за  
пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що картер закріп-  
лено на задній стінці корпусу коробки передач.

5. Роздавальна коробка транспортного засобу за  
пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що шестерні вико-  
нані 3 дрібним зубом.

Винахід належить до транспортних засобів і  
стосується роздавальної коробки, яка монтується  
за основною коробкою передач для розподілу зу-  
силля на всі ведучі мости повнопривідних автомо-  
блів.

Відомо, що роздавальні коробки, як правило,  
обладнані двоступеневим редуктором, який  
дозволяє змінювати передаткові числа трансмісії і  
підвоювати загальне число передач автомобіля.

Один ряд передач одержується при включанні  
вищої (прямої) передачі роздавальних коробок,  
другий ряд - з більшим значенням передаткових  
чисел - при включанні нижчої передачі.

Відомо також, що у роздавальних коробках ви-  
користовують міжосьовий диференціал, який зу-  
силля, що підводиться від двигуна до

роздавальної коробки, розподіляє на ведучі мости  
у необхідному співвідношенні, пропорційно силі  
зчеплення, що приходить на ці мости.

Окрім того, диференціал забезпечує ведучим  
колесам, у випадку потреби, необхідну різницю у  
швидкості обертання, що усуває можливість їх  
прослизання, знижує навантаження у силових пе-  
редачах і знос шин [див., наприклад, В. І. Анохин  
«Отечественные автомобили», изд. 4, М., "Маши-  
ностроение", 1977, с. 353-362].

Але, так як автомобіль експлуатується, в ос-  
новному, на прямій передачі, а для здійснення її в  
зазначених конструкціях роздавальних коробок  
одночасно повинні бути задіяні дві пари шесте-  
рень, виникають невиправдані механічні втрати,

(13) C2

(11) 76271

(19) UA

що негативно позначається на ККД трансмісії, та спричиняється небажаний шум.

По сукупності суттєвих ознак найбільш близькою до рішення, що заявляється є роздавальна коробка трансмісії автомобіля ВАЗ-2121 [див., наприклад, «Автомобили ВАЗ-2121». Каталог запасних частей, М., 1982, стр. 129-131].

В картері двоступеневої роздавальної коробки містяться три вали, установлені на підшипниках: верхній ведучий, середній проміжний та нижній, що включає міжвісьовий диференціал, в корпусі якого по обидві сторони від механізму диференціала установлені співвісні вали приводу осей ведучих коліс.

Ведучий та проміжний вал мають по дві шестерні, що знаходяться у зачепленні.

Окрім того, на ведучому валу поміж шестернями, виконаними з зубчатими віденцями, установлена пересувна зубчата муфта включання вищої та нижчої передач.

А на корпусі диференціала закріплена шестерня, яка приводить його в обертання завдяки наявності постійного її зачеплення з задньою шестернею проміжного вала.

Ведучий вал з'єднаний карданною передачею з веденим валом коробки передач.

Конструкції роздавальної коробки автомобіля ВАЗ-2121 властиві недоліки, зазначені вище: не виправдані механічні втрати, які негативно позначаються на ККД, небажаний шум та утруднене керування.

В основу рішення поставлене завдання збільшити ККД трансмісії повнопривідних автомобілів шляхом зміни схеми компоновання роздавальної коробки, що забезпечить передачу крутячого моменту на корпус диференціала однією парою шестерень і, таким чином, зменшить не виправдані механічні втрати, шум та покращить монтаж та керування коробкою.

Суть технічного рішення полягає в тому, що в роздавальній коробці транспортного засобу, що містить розташовані в картері верхній ведучий вал з установленими на ньому шестернями, які виконані з зубчатими віденцями, і пересувною зубчатою муфтою включання вищої і нижчої передач, проміжний вал та нижній, що включає розташований у своєму корпусі міжвісьовий диференціал, з закріпленими на них шестернями, шестерня тягова з однієї сторони жорстко закріплена на кінці вторинного валу коробки передач, а з другої - у ній виконана виточка. У виточку одним кінцем установлено ведучий вал, на другому кінці якого жорстко закріплена шестерня, яка встановлена з можливістю постійного зачеплення з шестернею, що закріплена на корпусі диференціала.

В іншому випадку, насамперед при несиметричному розташуванні роздавальної коробки відносно поздовжньої осі автомобіля, можливий варіант конструкції, що містить розташовані в картері верхній ведучий вал з установленими на ньому шестернями, які виконані з зубчатими віденцями, та пересувною зубчатою муфтою включання вищої та нижчої передач, проміжний вал з закріпленими на ньому шестернями і нижній, що включає розташований у своєму корпусі міжвісьовий диференціал, в якій шестерня тягова з

однієї сторони жорстко закріплена на кінці вторинного валу коробки передач, а з другої - у ній виконана виточка. У виточку одним кінцем установлено ведучий вал, на другому кінці якого жорстко закріплена зірочка. Зірочка з'єднана ланцюговим приводом з зірочкою, що закріплена на корпусі диференціала.

Окрім того, роздавальна коробка обладнана синхронізатором, що містить пересувну зубчату муфту; картер роздавальної коробки закріплено безпосередньо на задній стінці корпусу коробки передач; а шестерні виконані з дрібним зубом.

Причинно-наслідковий зв'язок суттєвих ознак і технічного результату, що досягається, полягає в тому, що запропонована схема компоновання забезпечує здійснення передачі крутячого моменту на корпус диференціала однією парою шестерень (чи парою зірочок, з'єднаних ланцюговим приводом), а на тягову шестерню роздавальної коробки - безпосередньо від вала коробки передач, що зменшує механічні втрати і, значить, позитивно позначається на ККД повнопривідних автомобілів, зменшує шум та покращує монтаж і керування.

Варіанти конструкції роздавальної коробки зображені на кресленнях:

Фіг.1 - роздавальна коробка в розрізі, в якій передача крутячого моменту на корпус диференціала здійснюється парою шестерень;

Фіг.2 - роздавальна коробка в розрізі, в якій передача крутячого моменту на корпус диференціала здійснюється парою зірочок, з'єднаних ланцюговим приводом.

В картері 1 двоступеневої роздавальної коробки 2 містяться три вали, установлені на підшипниках: верхній ведучий 3, середній проміжний 4 та нижній 5, що включає міжвісьовий диференціал 6, в корпусі 7 якого по обидві сторони від механізму диференціала установлені співвісні вали 8, 9 привода осей ведучих коліс.

Шестерня 10 тягова з однієї сторони жорстко закріплена на кінці вторинного валу 11 коробки передач, а з другої - у ній виконана виточка 12.

У виточку 12 одним кінцем установлено ведучий вал 3, на другому кінці якого жорстко закріплена шестерня 13 вищої передачі.

Попереду шестерні 13 на голчастих підшипниках вільно встановлена шестерня 14 тяжна нижчої передачі.

Поміж шестернями 10, 14 на шліцах - пересувна зубчата муфта 15.

Переважає варіант конструкції - муфта входить до складу синхронізатора включання вищої і нижчої передач.

Шестерня 10 тягова установлена на підшипнику 16 в задній стінці картера коробки передач; ведучий вал - у виточці 12 шестерні 10 на підшипнику 17, а другим кінцем - у стінці картера 1 на підшипнику 18, що закріплений кришкою 19.

Шестерні 10 та 14 мають зубчаті віденця 20, 21 з боковими конусними поверхнями 22, 23 для можливості взаємодії з муфтою 15 синхронізатора.

Проміжний вал 4, виконаний як одне ціле з шестернями 24, 25, установлений на підшипниках 26 ( див. Фіг.2 ) у стінках картера 1.

Шестерні 10 і 24, а також шестерні 25 і 14 знаходяться постійно у зачепленні.

Нижній вал 5, що являє собою корпус 7 з міжвісьовим диференціалом 6, установлений на підшипниках 27.

На корпусі 7 закріплена шестерня 28 тяжна вищої передачі, що знаходиться у постійному зачепленні з шестернею 13 ведучого вала 3, а також муфта 29 блокування диференціала 6.

Переважний варіант конструкції - шестерні з дрібним зубом.

Переміщення зубчатої муфти 15 здійснюється за допомогою вилки 30, закріпленої на стержні.

У випадку несиметричного розташування роздавальної коробки відносно поздовжньої осі автомобіля замість шестерень 13 і 28 закріплені зірочки 31 на валу 3 та 32 на корпусі 7 диференціала, з'єднані ланцюговим приводом 33.

Картер 1 роздавальної коробки 2 установлений на задній стінці 34 корпуса коробки передач.

Робота роздавальної коробки заключається в наступному.

В зв'язку з тим, що шестерня 10 тягова жорстка закріплена на кінці вторинного валу 11 коробки передач, від останнього їй і передається крутячий момент.

Вища передача (передаткове число 1,173) роздавальної коробки здійснюється введенням зубчатої муфти 15 синхронізатора в зачеплення з зубчатим віденцем 20 шестерні 10 тягової.

При цьому момент від шестерні 10 тягової передається через муфту 15 включання синхронізатора на вал 3, а далі з шестерні 13 тягової вищої передачі через шестерню 28 тяжну корпусу 7 міжвісьового

диференціала 6 і на співвісні вали 8, 9 привода осей ведучих коліс.

Для включання нижчої передачі (передаткове число 2,424) зубчата муфта 15 включання синхронізатора вводиться у зачеплення з зубчатим віденцем 21 шестерні 14 тяжної нижчої передачі.

При цьому момент від шестерні 10 тягової передається через шестерні 24, 25 проміжного вала 4 на шестерню 14 тяжну нижчої передачі.

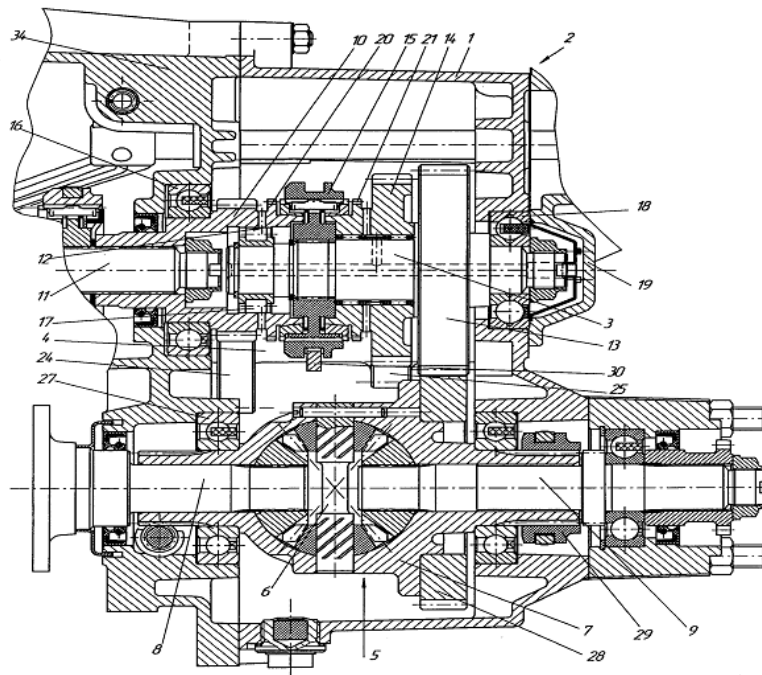
Від шестерні 14 тяжної нижчої передачі момент передається через муфту 15 включання синхронізатора на вал 3, а далі з шестерні 13 тягової вищої передачі через шестерню 28 тяжну на корпус 7 міжвісьового диференціала 6 і на співвісні вали 8, 9 привода осей ведучих коліс.

Муфта 29 дозволяє блокувати диференціал 6.

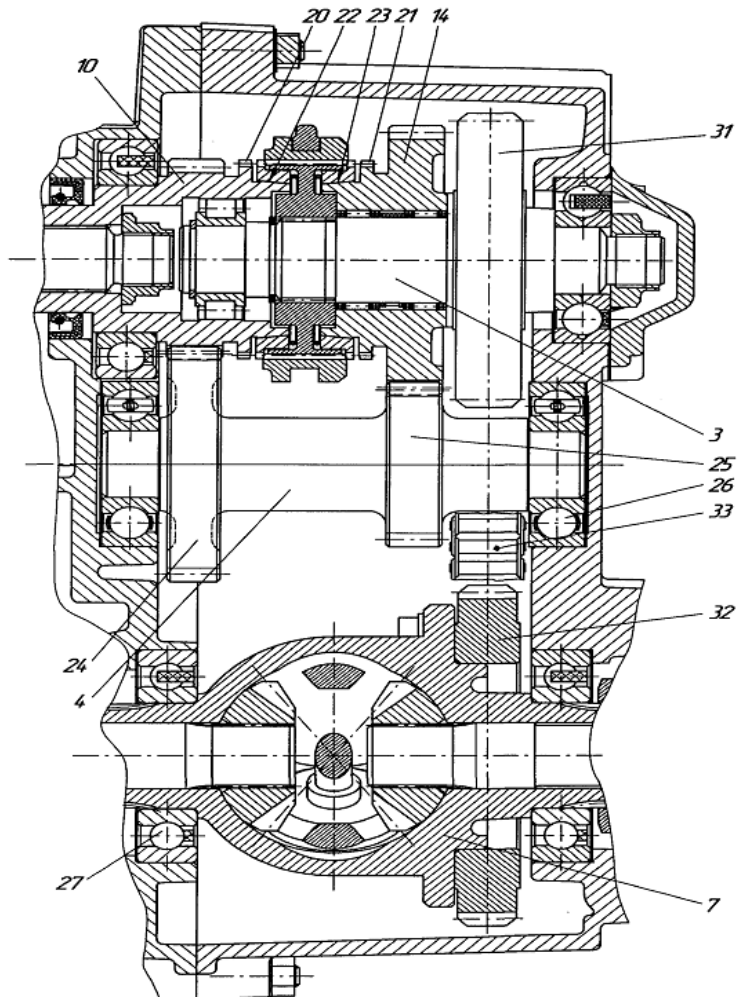
В цьому випадку забезпечується жорсткий зв'язок між валами 8, 9 привода осей ведучих коліс, а значить, можливість передачі крутячого моменту від двигуна на ведучі колеса, що мають нормальне зчеплення з дорогою.

У випадку наявності зірочок, які з'єднанні ланцюговою передачею, роздавальна коробка функціонує аналогічно описаному вище.

Запропонована схема компонування роздавальної коробки забезпечує підвищення ККД по зрівнянню з прототипом, так як завбачає зменшення механічних втрат завдяки передачі крутячого моменту безпосередньо від вала коробки передач на шестерню тягову без допоміжних ланок, а на корпус міжвісьового диференціала - однією парою шестерень чи зірочок з ланцюговим приводом, при цьому покращуються умови монтажу коробки, керування нею та зменшується шум.



Фиг. 1



Фиг. 2