



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70432** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B60K 20/00

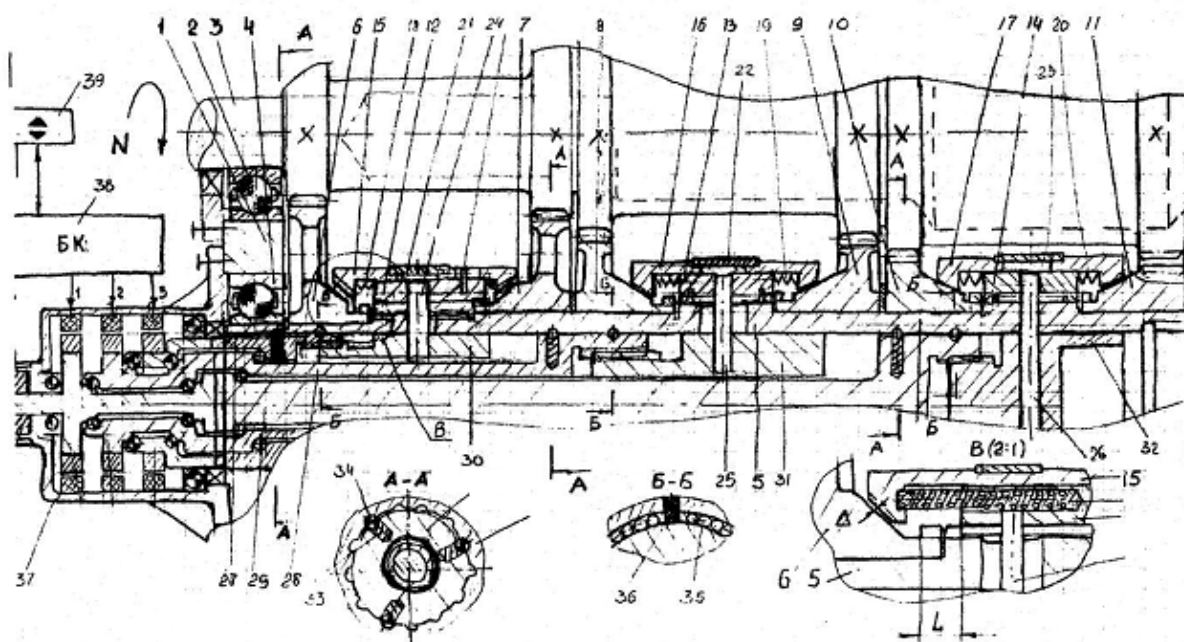
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 14069	(72) Винахідник(и): Бондарев Сергій Григорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.11.2011	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Кірова, 160, м. Суми, 40021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.06.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2012, Бюл.№ 11	

(54) П'ЯТИСТУПІНЧАСТА КОРОБКА ЗМІНИ ШВИДКОСТЕЙ З ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМ ПРИВОДОМ КЕРУВАННЯ

(57) Реферат:

П'ятиступінчаста коробка зміни швидкостей з електромеханічним приводом керування містить корпус, ведучий вал, шестірні першої, другої, третьої, четвертої, п'ятої передач та шестірня заднього ходу, ведений вал з шестірнями першої, другої, третьої, четвертої, п'ятої передач та шестірнею заднього ходу. На шліцьовій ділянці встановлені муфти, на зовнішній частині яких містяться синхронізатори. У веденому валу виконано циліндричну порожнину, в якій встановлено три різьбові вали. Кожен вал одним кінцем приєднаний до відповідного ротора трироторного крокового електричного двигуна, а другий має внутрішні різьбові поверхні, до яких під'єднані втулки з відповідними зовнішніми різьбовими поверхнями, що з'єднані штифтами з муфтами.



U
70432
UA

Корисна модель належить до області машинобудування, зокрема до автомобілебудівної, верстатобудівної, тракторобудівної та інших галузей, де є необхідність використання коробок зміни передач з електромеханічним приводом керування.

Відома коробка зміни передач, яка складається з ведучого вала, що встановлений на підшипниках кочення, на якому жорстко закріплені шестерні першої та другої передач, та веденого вала, який містить циліндричну поверхню, симетрично від якої розташовані дві шліцьові поверхні. Блок-шестірня, встановлена на веденому валу, складається з двох частин, кожна з яких з'єднана шліцьовою поверхнею, та своєю внутрішньою циліндричною поверхнею базується на зовнішній циліндричній поверхні вала. Блок-шестірня з обох боків має сальфони, які по чергово з'єднані з гідравлічним розподільником. При заповненні одного з сальфонів робочою рідиною, протилежний з'єднується з дренажем до зачеплення відповідної пари шестерень. При переведенні гідравлічного розподільника в протилежне положення блок-шестірня переміщується в протилежному напрямку до з'єднання з другою шестеренчастою парою. [Патент Росії № 2019773 Р16Н 59/04 пріоритет винаходу від 13 червня 1991р.]

Проте, така коробка зміни передач має недоліки, головним з яких є використання сальфонів, які з часом виходять з ладу через втрату герметичності. Крім того, коробка не має синхронізаторів, які повинні вирівнювати оберти перед з'єднанням шестеренчастої пари.

Відома коробка зміни передач автомобіля МАЗ-5335. Вона має такі основні частини: картер, ведучий вал, проміжний вал із шестірнями, ведений вал із шестірнями й синхронізаторами, механізм перемикання передач. Ведучий вал, встановлений на кульковому підшипнику в передній стінці картера, на передньому кінці має шліці для встановлення диска зчеплення, а на протилежному - шестірню, що перебуває в постійному зачепленні з шестірнею на проміжному валу. Шестерні веденого вала встановлені на ньому вільно на сталевих втулках і зачеплені з відповідними шестернями на проміжному валу. В разі вмикання однієї з передач (крім першої та задньої) блокування шестерень з веденим валом здійснюється за допомогою синхронізаторів. Перша передача та задній хід реалізуються шляхом переміщенням шестерні уздовж осі веденого вала.

Сталеві опорні втулки шестерень веденого вала змащуються під тиском від насоса, який приєднаний до хвостовика валика, встановленого в паз проміжного вала. Олива подається від насоса по каналах в кришці підшипника вала через перехідну втулку, яка розташована в осьовому каналі веденого вала і далі відповідними каналами - до втулок шестерень. Поверхні контактування ззовні змащуються розбризкуванням з оливної ванни картера коробки передач.

Безударне вмикання передач переднього ходу в коробці забезпечується синхронізаторами інерційного типу. [Будова й експлуатація автомобілів. К.: Либідь, 2000.-241-243 с]

Недоліками даної коробки передач є те, що вона доцільна лише для механічного переключання швидкостей, коли силовий агрегат міститься поруч з місцем керування. При віддаленому розташуванні (автобус, танк, бронетранспортер і таке інше) привід перемикання передач є громіздкий і має низьку параметричну надійність.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити таку коробку зміни швидкостей з електромеханічним приводом, в якій нові конструктивні доповнення у вигляді різьбових валів, що обертаються від трироторного крокового електричного двигуна, та різьбових втулок, спряжених по різьбових поверхнях з різьбовими валами, та поєднаними з трьома муфтами, дозволило б забезпечити по чергове зачеплення кожної з зазначених муфт, з відповідною зубчастою поверхнею веденої шестерні однією з двох можливих передач і за рахунок цього в найкоротший час, дистанційно та комфортно реалізовувати п'ять прямих та одну реверсивну передачу.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що у електромеханічній коробці зміни передач, яка містить ведучий вал, встановлений на підшипниках кочення, виконаний суцільно з шестернями першої, другої третьої, четвертої, п'ятої та реверсної передач, та ведений вал, встановлений на підшипниках кочення, на якому знаходяться шестерні відповідно першої, другої третьої, четвертої п'ятої та реверсної передач, які постійно знаходяться в зачепленні, виконано циліндричну порожнину, в якій встановлено три різьбові вали, кожен з яких одним кінцем під'єднаний до відповідного ротора трироторного крокового електричного двигуна, що керується від блока керування, кожен з яких має змогу незалежного обертання один від одного, а другий має внутрішні різьбові поверхні, до яких під'єднані втулки з відповідними зовнішніми різьбовими поверхнями, що поєднані штифтами з муфтами, дають останнім можливість пересуватися уздовж осі вала у певному діапазоні до надійного зачеплення внутрішніх зубців муфти з відповідними зовнішніми зубцями шестерень однієї з вище перелічених передач.

На фіг. 1 показана коробка зміни швидкостей з електромеханічним приводом керуванням, у повздовжньому перерізі.

Коробка зміни швидкостей (фіг. 1) містить: картер 1; підшипники ведучого вала 2; вал ведучий 3; підшипники веденого вала 4; вал ведений 5; шестерні 6, 7, 8, 9, 10, 11; муфти 12, 13, 14; синхронізатори 15, 16, 17; пружини 18, 19, 20; кільця обтискні 21, 22, 23; штифти 24, 25, 26; вали різьбові 27, 28, 29; втулки різьбові 30, 31, 32; пружину підтискну 33; шари фіксуючі 34, 35; заглушку 36; трироторий кроковий електричний двигун 37; блок керування 38; пульт керування 39.

Коробка зміни швидкостей з електромеханічним приводом керування працює наступним чином. Крутний момент передається на ведучий вал 3, при цьому шестерні першої 6, та другої 7 передачі, обертаються одна відносно іншої без його передачі (це відповідає нейтральному положенню коробки зміни передач). Для реалізації другої передачі на кроковий електричний двигун 37 подається певна напруга, в результаті чого, різьбовий вал 27 здійснює фіксоване число обертів, а оскільки на останньому встановлена різьбова втулка 30, вона, пересуваючись уздовж осі симетрії веденого вала та через штифт 24, пересуває муфту 12, стискаючи пружини 18. Обтискні кільця 21, 22 та 23 запобігають випаданню штоків відповідно 24, 25 та 26 з муфт 12, 13 та 14. Пружини діють на синхронізатор 15, який в свою чергу внутрішньою конічною поверхнею повільно діє на зовнішню конічну поверхню шестерні 7, гальмуючи, та зводячи нанівець їх відносно обертання, причому час включення передачі залежить від кількості обертів. По закінченні вирівнювання обертів веденого вала з шестірнею другої передачі 7 муфта 12, пересуваючись в осьовому напрямку, внутрішнім зубчатим вінцем, розташованим на її торцевій поверхні, входить в зачеплення з аналогічним зовнішнім вінцем, розташованим на шестерні другої передачі. Таким чином, реалізується друга передача.

При подачі певної напруги зворотної полярності, кроковий електричний двигун 37 здійснює реверсивні оберти різьбового вала 27, який пересуває муфту у ліву частину, після чого відбуваються дії, аналогічні попереднім, при вмиканні першої передачі. Аналогічним чином здійснюється вмикання наступних передач.

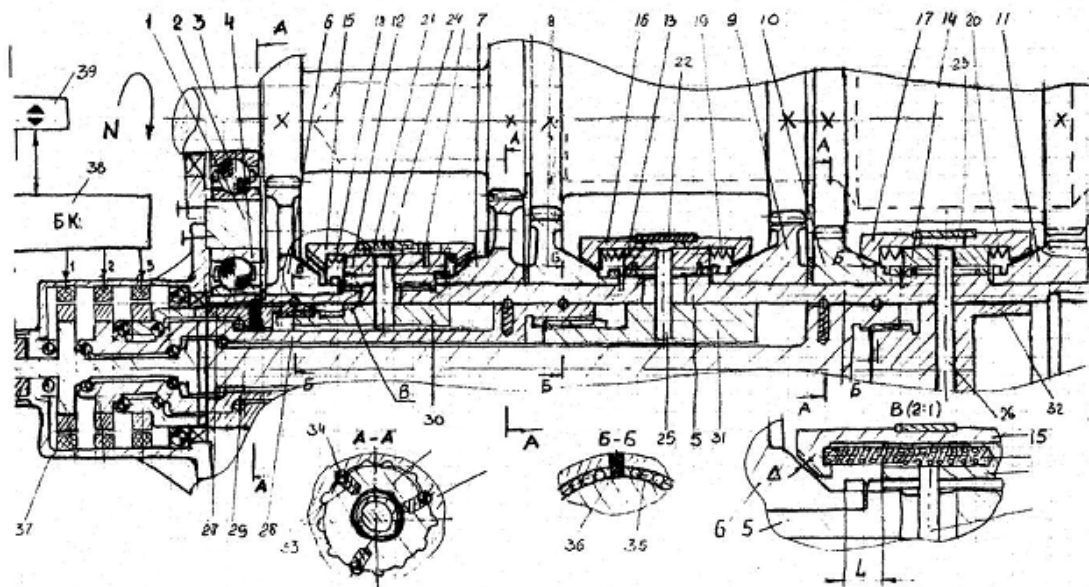
З метою запобігання осьового переміщення різьбових валів 27, 28 та 29 між останніми та внутрішньою порожниною веденого вала 5 у радіальні напівсферичні проточки встановлено набір кульок 35, які, для запобігання випаданню, заглушені заглушкою 36. Також з метою запобігання відносного обертання різьбових валів 27, 28 та 29 та веденого вала 5, в останньому виконані сферичні лунки, в яких встановлені кульки 34 підпружинені пружиною 33.

Таким чином, наявність різьбових валів у внутрішньої циліндричної порожнини веденого вала, які обертаються від трироторийного крокового електричного двигуна, та різьбових втулок, спряжених по різьбових поверхнях з різьбовими валами та поєднаними з трьома муфтами, забезпечують почергове перетворення обертового руху різьбових валів в поступовий рух різьбових втулок, муфт та розташованих на них зовні синхронізаторів і сприяють почерговому зачепленню кожної з зазначених муфт з відповідною зубчастою поверхнею веденої шестерні однією з двох можливих передач.

Отже, розташування різьбових валів у внутрішній частині веденого вала, які пересуваються завдяки обертанню різьбових втулок, під'єднаних до роторів крокового електричного двигуна, та які через штифти поєднані з муфтами, що почергово з'єднують шестеренчасті пари відповідних передач, дозволяє отримати компактну коробку передач, а також створити необхідні умови в найкоротший час, дистанційно та комфортно реалізовувати п'ять прямих та одну реверсивну передачу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

П'ятиступінчаста коробка зміни швидкостей з електромеханічним приводом керування, що містить корпус, ведучий вал, на якому знаходяться шестерні першої, другої, третьої, четвертої, п'ятої передач та шестірня заднього ходу, ведений вал з шестернями першої, другої, третьої, четвертої, п'ятої передач та шестірнею заднього ходу, які мають змогу вільно обертатися навколо осі симетрії веденого вала та шліцьової ділянки, на якій встановлені муфти, на зовнішній частині яких містяться синхронізатори, яка **відрізняється** тим, що у веденому валу виконано циліндричну порожнину, в якій встановлено три різьбові вали, кожен з яких одним кінцем приєднаний до відповідного ротора трироторийного крокового електричного двигуна, що керується від блока керування, кожен з яких має змогу незалежного обертання один від одного, а другий має внутрішні різьбові поверхні, до яких під'єднані втулки з відповідними зовнішніми різьбовими поверхнями, що з'єднані штифтами з муфтами, дають останнім можливість пересуватися уздовж осі вала у певному діапазоні до надійного зачеплення внутрішніх зубців муфти з відповідними зовнішніми зубцями шестерень однієї з вище перелічених передач.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601