



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151836** (13) **U**
(51) МПК
F02P 7/067 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

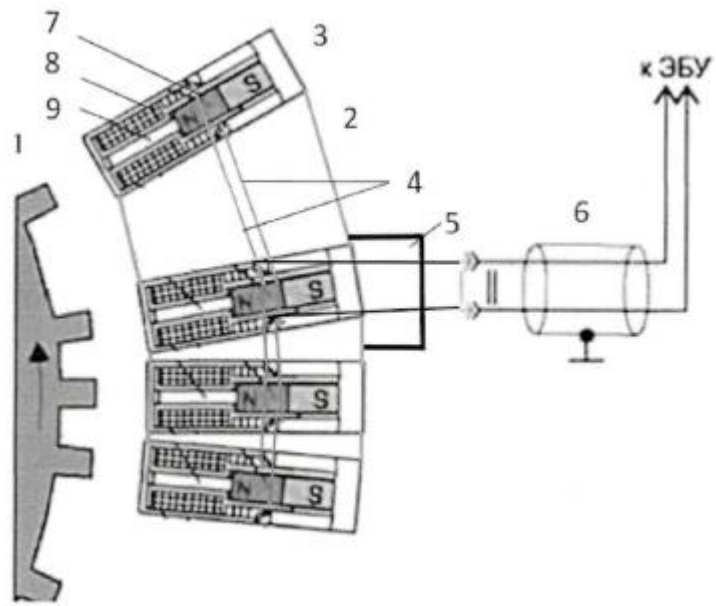
<p>(21) Номер заявки: u 2021 07411</p> <p>(22) Дата подання заявки: 20.12.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.09.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.09.2022, Бюл.№ 38</p>	<p>(72) Винахідник(и): Левтеров Андрій Іванович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Левтеров Андрій Іванович, пр. Перемоги, 54-а, кв. 41, м. Харків, 61202 (UA)</p>
---	--

(54) ДАТЧИК ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ТА ПОЛОЖЕННЯ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛУ

(57) Реферат:

Датчик частоти обертання та положення колінчастого валу (ДПКВ), який складається з двох частин: датчика положення та задаючого диску (диску синхронізації), сигнал якого використовується електронним блоком управління (ЕБУ) для визначення частоти обертання колінвалу і його положення, згідно з корисною моделлю перша частина ДПКВ - задаючий диск розбивається на ряд секцій, в кожній з яких зубці розташовуються за кодом Баркера довжиною п'ять, причому напроти задаючого диску розташовується друга частина ДПКВ у вигляді касети з набором із чотирьох індукційних датчиків, розташованих у пластиковому або алюмінієвому корпусі теж відповідно до коду Баркера довжиною п'ять, а обмотки індукційних датчиків електрично з'єднані між собою і підключені до мікроконтролера, який з'єднаний з електронним блоком управління ЕБУ.

UA 151836 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до електронної системи управління двигуном автомобіля (ЕСУД), яка заснована на цифровому управлінні виконавчими пристроями, що входять до складу різних систем двигуна. Це управління виконується за допомогою мікроконтролера на вхід якого надходять сигнали від ряду датчиків, одним з яких є датчик частоти обертання та положення колінчастого валу (ДПКВ).

5 Як найближчий аналог обрано датчик частоти обертання та положення колінчастого валу, який складається з двох частин: датчика положення та задаючого диску (диску синхронізації). ДПКВ поміщений у пластиковий або алюмінієвий корпус, який за допомогою кронштейна монтується поруч із задаючим диском. На датчику передбачений стандартний електричний роз'єм для підключення до електроустаткування автомобіля, роз'єм може розташовуватися як на корпусі датчика, так і на власному кабелі невеликої довжини. Датчик фіксується на блоці двигуна або на спеціальному кронштейні, він розташовується навпроти задаючого диска, і в процесі роботи здійснює відлік його зубців. Задаючий диск - це шків або зубчасте колесо, по периферії якого розташовані зубці. Диск жорстко закріплений на шкві колінвалу або безпосередньо на колінвалі, що забезпечує обертання обох деталей з однаковою частотою. В основі роботи датчика можуть лежати різні фізичні явища та ефекти, найбільш широке поширення набули індуктивні датчики. В основі пристрою лежить підмагнічений феромагнітний сердечник з обмоткою (катушкою). Робота датчика ґрунтується на ефекті електромагнітної індукції. У стані спокою магнітне поле в датчику постійно і його обмотці немає струму. При проходженні поруч з магнітним сердечником металевого зубця диска, що задає магнітне поле навколо сердечника змінюється, що призводить до індукування струму в обмотці змінної напруги із синусоїдальним характером. Величина амплітуди залежить від окружної швидкості колеса, від зазору між зубцями та датчиком. При обертанні диска на виході датчика змінний струм тієї чи іншої частоти, який використовується електронним блоком управління (ЕБУ) для визначення частоти обертання колінвалу і його положення [1].

Недоліком цієї конструкції датчика є маленький зазор між задаючим диском та датчиком, який при найменшому забрудненні приводить задаючого диску або невеликому поздовжньому зміщенні датчика значно зменшує амплітуду сигналу або приводить практично до його втрати зовсім. Крім того, кутова швидкість колінвалу обчислюється після повного обороту задаючого диску.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки ДПКВ підвищеної надійності отримання сигналу датчика та підвищеної точності визначення кутової швидкості колінвалу за рахунок вимірювання миттєвої кутової швидкості на одному обороті колінвалу.

Поставлена задача вирішується тим, що ДПКВ який складається з двох частин: датчика положення та задаючого диску (диску синхронізації), сигнал якого використовується електронним блоком управління (ЕБУ) для визначення частоти обертання колінвалу і його положення відрізняється тим, що перша частина ДПКВ - задаючий диск розбивається на ряд секцій, в кожній з яких зубці розташовуються за кодом Баркера довжиною п'ять, причому напроти задаючого диску розташовується друга частина ДПКВ у вигляді касети з набором із чотирьох індукційних датчиків, розташованих у пластиковому або алюмінієвому корпусі теж відповідно до коду Баркера довжиною п'ять, а обмотки індукційних датчиків електрично з'єднані між собою і підключені до мікроконтролера, який з'єднаний з електронним блоком управління ЕБУ.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де на Фігурі 1 представлений загальний вигляд датчика частоти обертання та положення колінчастого валу (ДПКВ).

На Фігурі 2 представлені часові діаграми роботи ДПКВ.

На фігурі 1 представлений ДПКВ, який складається з двох частин. Перша частина - задаючий диск 1, що розбитий на ряд секцій, в кожній з яких зубці розташовуються за кодом Баркера довжиною п'ять. Напроти задаючого диску розташовується друга частина ДПКВ у вигляді касети з набором із чотирьох індукційних датчиків 3, розташованих у пластиковому або алюмінієвому корпусі 3 теж відповідно до коду Баркера довжиною п'ять. Кожний індукційний датчик складається з постійного магніту 6, обмоток 7 та магнітного сердечника 8. Обмотки індукційних датчиків електрично з'єднані між собою 4 і підключені до мікроконтролеру 5, який з'єднаний з електронним блоком управління ЕБУ.

Працює датчик частоти обертання та положення колінчастого валу (ДПКВ) наступним чином. Друга частина ДПКВ, що представляє собою касету з набором із чотирьох індукційних датчиків 3, розташованих у пластиковому або алюмінієвому корпусі 2 відповідно до коду Баркера довжиною п'ять (Фіг. 1), який за допомогою кронштейна монтується поруч із першою частиною ДПКВ - задаючим диском 1. На датчику передбачений стандартний електричний роз'єм для підключення до електроустаткування автомобіля, роз'єм може розташовуватися як

на корпусі датчика, так і на власному кабелі невеликої довжини. Корпус 2 з касетою ДПКВ фіксується на блоці двигуна або на спеціальному кронштейні, він розташовується навпроти задаючого диска 1, і в процесі роботи здійснює відлік його зубців. Задаючий диск 1 - це зубчасте колесо, по периферії якого розташовані зубці. Диск жорстко закріплений на шкві колінвалу або
 5 безпосередньо на колінвалі, що забезпечує обертання обох деталей з однаковою частотою. В основі індуктивного датчика лежить підмагнічений феромагнітний сердечник 8 з обмоткою 7 і постійним магнітом 6 (котушкою). Робота датчика ґрунтується на ефекті електромагнітної індукції. У стані спокою магнітне поле в датчику постійно і його обмотці немає струму.

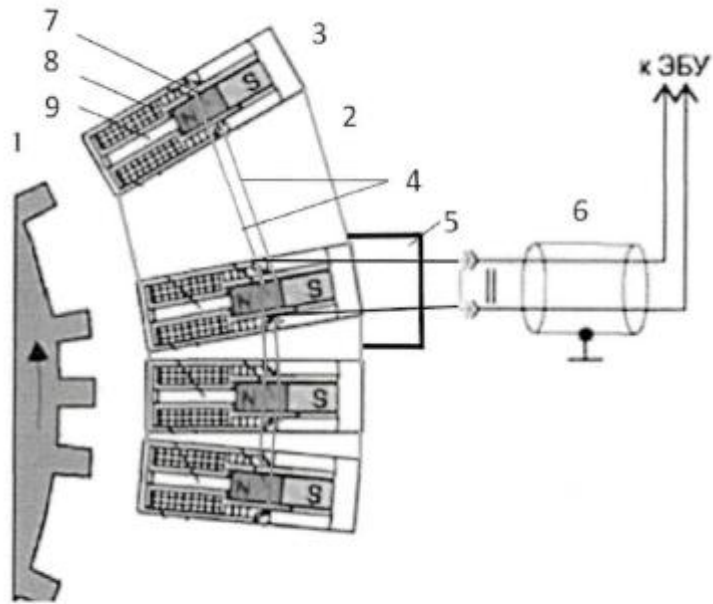
При включенні замку запалювання автомобіля (Пуск, Фіг. 2, а) запускається двигун автомобіля і починається обертатися колінчастий вал і, відповідно, задаючий диск 1 ДПКВ. По сигналу з замку запалювання на мікроконтролер поступає сигнал на пропуск імпульсів з другої частини 2 ДПКВ, де розташовані з'єднані між собою індукційні датчики 3, причому при збігу всіх чотирьох зубців задаючого диску 1 з відповідними індукційними датчиками 3 на вході мікроконтролера 5 утворюються імпульси (Фіг. 2, б) з амплітудою в п'ять разів більшою ніж при збігу одного або двох зубців з одним або двома індукційними датчиками (згідно з автокореляційною функцією коду Баркера). Кожна пара цих імпульсів утворює імпульсні часові інтервали T_1, T_2, \dots, T_i (Фіг. 2, в, г), які заповнюються імпульсами генератора імпульсів (Фіг. 2, д) з періодом T_0 , розташованим у мікроконтролері 5. Таким чином, у лічильниках мікроконтролера будуть накопичуватися відповідна кількість N_1, N_2, \dots, N_i (Фіг. 2, е, з) імпульсів генератора. По кінцю кожного часового інтервалу T_1, T_2, \dots, T_i формується імпульс (Фіг. 2, ж, к), який дає команду мікропроцесору мікроконтролера на обчислення інтервалів часу T_1, T_2, \dots, T_i , за виразом $T_i = T_0 \cdot N_i$. Оскільки кожний інтервал часу T_1, T_2, \dots, T_i можна вважати як миттєвий період обертання задаючого диску 1 (Фіг. 1), то згідно за формулою швидкості обертання задаючого диску 1 $\omega = 2\pi \cdot f$, де f - частота обертання задаючого диску 1. Таким чином, миттєву швидкість обертання задаючого диску 1 можна обчислити за виразом $\omega_{\text{мит}} = 2\pi / T_i$.

Пристрій може бути застосований для електронної системи управління двигуном автомобіля (ЕСУД), яка заснована на цифровому управлінні виконавчими пристроями, що входять до складу різних систем двигуна.

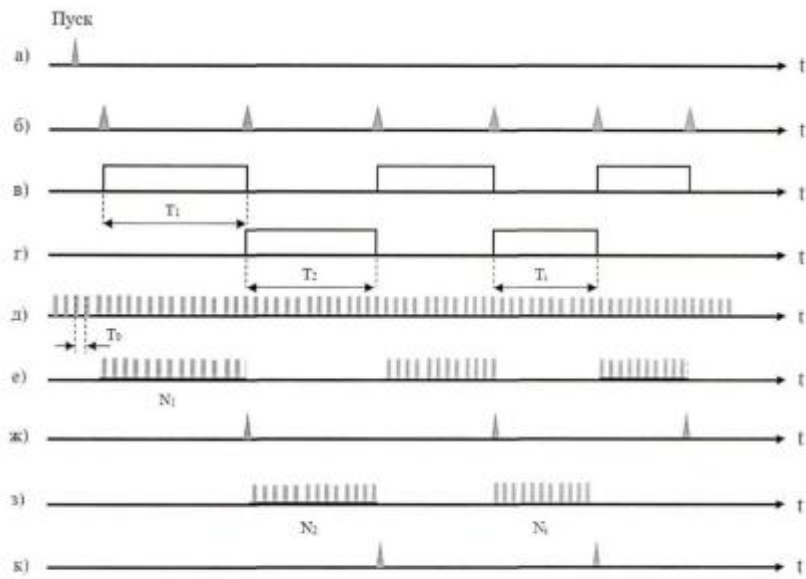
Джерела інформації: 1. <https://ondoclub.ru/znaki/priznaki-neispravnosti-datchika-polozheniya-kolenvala-datchik-polozheniya-kolenchatogo-vala-dpkv-neispravnosti-i-remont.html>.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Датчик частоти обертання та положення колінчастого валу (ДПКВ), який складається з двох частин: датчика положення та задаючого диску (диску синхронізації), сигнал якого використовується електронним блоком управління (ЕБУ) для визначення частоти обертання колінвала і його положення, який **відрізняється** тим, що перша частина ДПКВ - задаючий диск, розбивається на ряд секцій, в кожній з яких зубці розташовуються за кодом Баркера довжиною п'ять, причому напроти задаючого диску розташовується друга частина ДПКВ у вигляді касети з набором із чотирьох індукційних датчиків, розташованих у пластиковому або алюмінієвому корпусі теж відповідно до коду Баркера довжиною п'ять, а обмотки індукційних датчиків електрично з'єднані між собою і підключені до мікроконтролера, який з'єднаний з електронним блоком управління ЕБУ.



Фиг. 1



Фиг. 2