



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 121711

(13) U

(51) МПК

G01M 13/02 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 06963**

(22) Дата подання заявки: **03.07.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **11.12.2017**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **11.12.2017, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Смирнов Ігор Петрович (UA)**

(73) Власник(и):

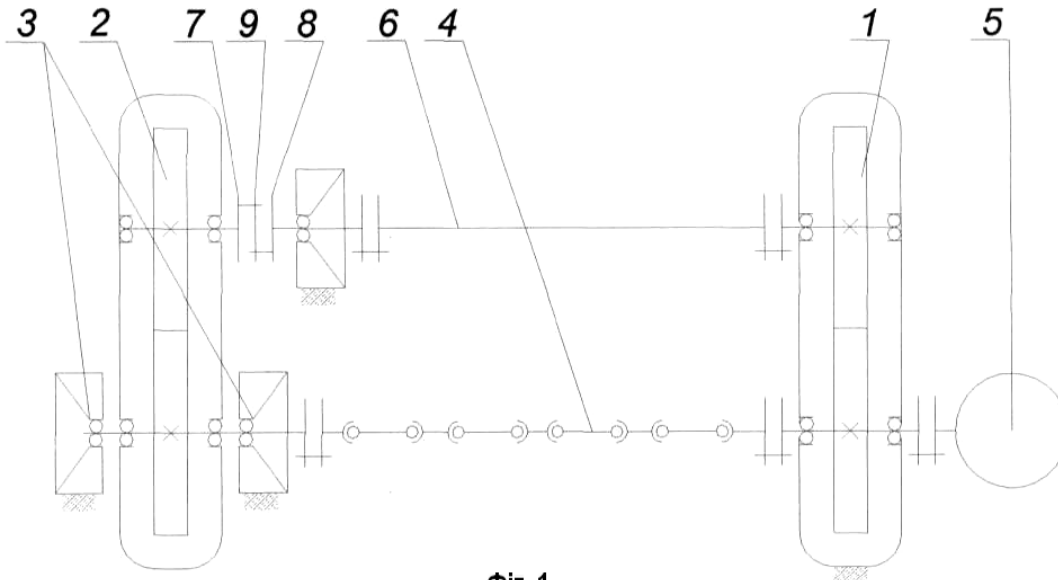
**УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА  
АКАДЕМІЯ,**

вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003  
(UA)

## (54) СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ПЕРЕДАЧ ПО СХЕМІ ЗАМКНУТОГО КОНТУРУ

### (57) Реферат:

Стенд для випробування передач із замкнутим силовим контуром містить привод, два ідентичних замикаючих редуктори, один з яких закріплений нерухомо, а інший має можливість повороту навколо нерухомої опори, ланцюга випробовувальних зразків - по одній гілці контуру та торсійного вала і муфти стенда - по іншій. Муфта складається з двох півмуфт, з'єднаних між собою ланкою із змінною довжиною. При цьому одна з півмуфт має можливість радіального зміщення центра обертання відносно іншої.



Фиг. 1

UA 121711 U



Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до випробувальної техніки та використовується для випробування та обкатки редукторів, передач, деталей і вузлів машин, які обертаються за схемою замкнутого контуру як при виготовленні, так і в процесі експлуатації.

Відомий стенд для обкатки та випробування редукторів, який містить станину, де встановлено два однотипних редуктори, які відповідними валами з'єднані між собою за допомогою проміжних валів і муфт, швидкохідний вал одного з редукторів приєднано до двигуна, одна з муфт швидкохідного вала містить навантажувальний пристрій, який складається з двох півмуфт, які взаємодіють між собою кульковим гвинтовим з'єднанням, різьбових втулок, що взаємодіють між собою різьбовими поверхнями. Крім цього, одна з півмуфт навантажувального пристрою встановлена на валу редуктора за допомогою проміжної сферичної втулки, яка взаємодіє з валом редуктора та півмуфтою шпонковими з'єднаннями [патент України № 71350 кл. G01M 13/02 від 10.07.2012, Бюл. №13].

Недолік даного технічного рішення полягає в складності конструкції, а також в тому, що передачі, які випробовуються, піддаються тільки постійному навантаженню, а реалізувати режими навантаження, які характерні для реальних умов експлуатації, неможливо.

Відомий також стенд із замкненим силовим потоком для випробування редукторів [патент України № 68094 кл. G01M 13/02 від 12.03.2012, Бюл. №5], який містить редуктор з випробувальними зубчастими колесами, замикаючий редуктор, вал з глухими фланцевими муфтами та вал з шарнірними муфтами. Редуктор з випробувальними зубчастими колесами закріплено жорстко на фундаментній плиті. Замикаючий редуктор - на підшипниках і опорі містить навантажувальний важіль, має пристрій для вимірювання параметрів коливного процесу.

Недоліком даного технічного рішення є неможливість при навантаженні окремого регулювання постійного та перемінного крутного моменту для випробування передач на циклічну втомну міцність для створення режимів, які характерні для реальних умов експлуатації.

Задачею корисної моделі є створення стенда для випробування передач по схемі замкнутого контуру на якому навантаження стенда постійним та перемінним циклічним крутним моментом регулюються окремо, що додатково дозволяє випробувати передачі на циклічну втомну міцність та штучно створювати режими, які характерні для реальних умов експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що муфта стенда складається з двох півмуфт з'єднаних між собою ланкою із змінною довжиною, при цьому одна з півмуфт має можливість радіального зміщення центра обертання відносно іншої. Навантаження стенда постійним крутним моментом здійснюються взаємним поворотом півмуфт, а навантаження перемінним циклічним крутним моментом регулюється величиною їх взаємної неспіввідності.

Суть і дія пристрою пояснюються кресленнями:

фіг. 1 - загальна кінематична схема стенда для випробування передач із замкнутим силовим контуром: 1 - нерухомий замикаючий редуктор, 2 - рухомий замикаючий редуктор, 3 - нерухома опора, 4 - ланцюг випробовуваних зразків, 5 - привод, 6 - торсіонний вал, 7 - нерухома півмуфта, 8 - рухома півмуфта, 9 - ланка із змінною довжиною;

фіг. 2 - муфта при навантаженні контуру постійним крутним моментом;

фіг. 3 - загальний вигляд стенда при навантаженні перемінним циклічним крутним моментом;

фіг. 4 - муфта при навантаженні контуру перемінним циклічним крутним моментом;

фіг. 5 - залежність постійного та перемінного крутного моменту  $M_{kp}$  від кута повороту вала  $\alpha$ .

Стенд для випробування передач із замкнутим силовим контуром (фіг. 1) складається з двох ідентичних замикаючих редукторів 1 і 2, один з яких закріплений нерухомо, а інший має можливість повороту навколо нерухомої опори 3, ланцюга випробовуваних зразків 4, наприклад шліцьових з'єднань, приводу 5 - по одній гілці контуру та торсіонного вала 6 і муфти стенда, яка призначена для створення постійного і змінного циклічного моменту, що складається з двох півмуфт 7 і 8, з'єднаних між собою ланкою 9 із змінною довжиною (наприклад талреп з контргайками) - по іншій гілці контуру стенда.

Без попереднього затягування при співвісному розташуванні півмуфт 7 і 8 в замкнутому силовому контурі крутний момент дорівнює нулю. При зміні довжини ланки 9 півмуфти 7 і 8 за рахунок пружності торсіонного вала 6 взаємно повертаються на кут  $j_{const}$  (фіг. 2) і навантажують контур потрібним постійним крутним моментом  $M_{const}$ , який визначається виходячи з жорсткості контуру. Жорсткість замкнутого силового контуру для даного типорозміру зразків може визначатися експериментально шляхом ступеневого навантаження контуру відомим крутним моментом з одночасним виміром кута закручування  $j_{comt}$  півмуфти 7 відносно півмуфти 8 і є величиною постійною для даного торсіонного вала 6 і типорозміру зразків 4

$$C = \frac{M_{const}}{j_{const}},$$

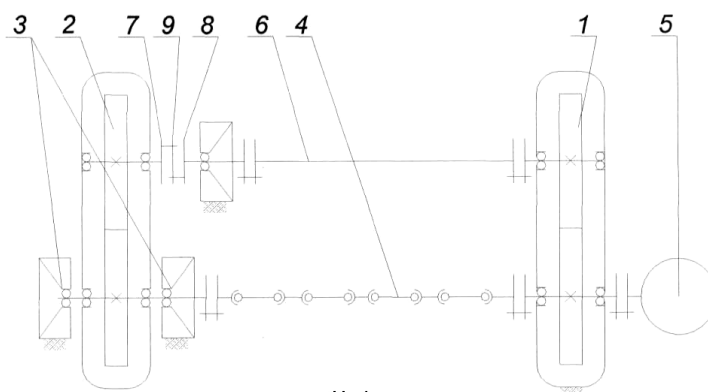
При зміщенні центра обертання півмуфти 8 відносно нерухомого центра обертання півмуфти 7 створюється перемінний циклічний крутний момент. Півмуфти 7 і 8, які оберталися разом з постійною кутовою швидкістю, при порушенні співвісності між ними, тобто при радіальному зміщенні центра обертання півмуфти 8 на деяку величину  $d$  (фіг. 3, фіг. 4) починають обертатися вроздріб, то відстаючи, то переганяючи одна одну на деякий кут  $\pm j_{var}$ . За величиною цього кута при відомій жорсткості стенда  $C$  можна визначити амплітуду циклічного крутного моменту (фіг. 5) за формулою

$$M_{var} = 2C * j_{var}.$$

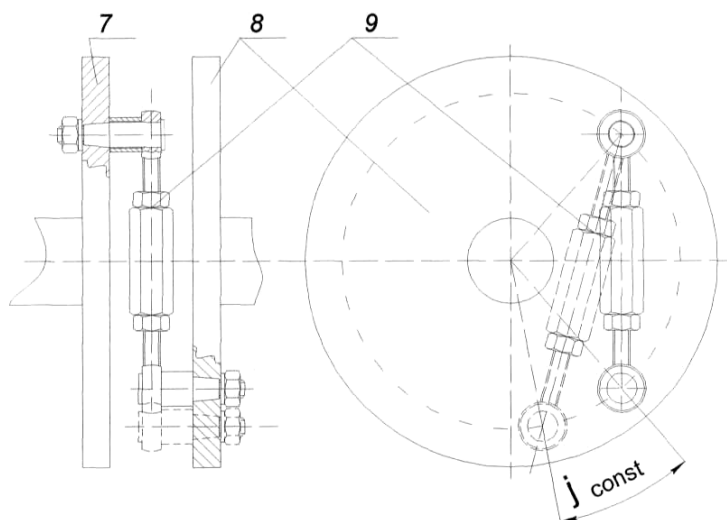
Технічний результат - стенд для випробування передач по схемі замкнутого контуру на якому навантаження постійним та перемінним циклічними крутними моментами регулюються окремо, що додатково дозволяє випробувати передачі на циклічну втомну міцність та штучно створювати режими, які характерні для реальних умов експлуатації.

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

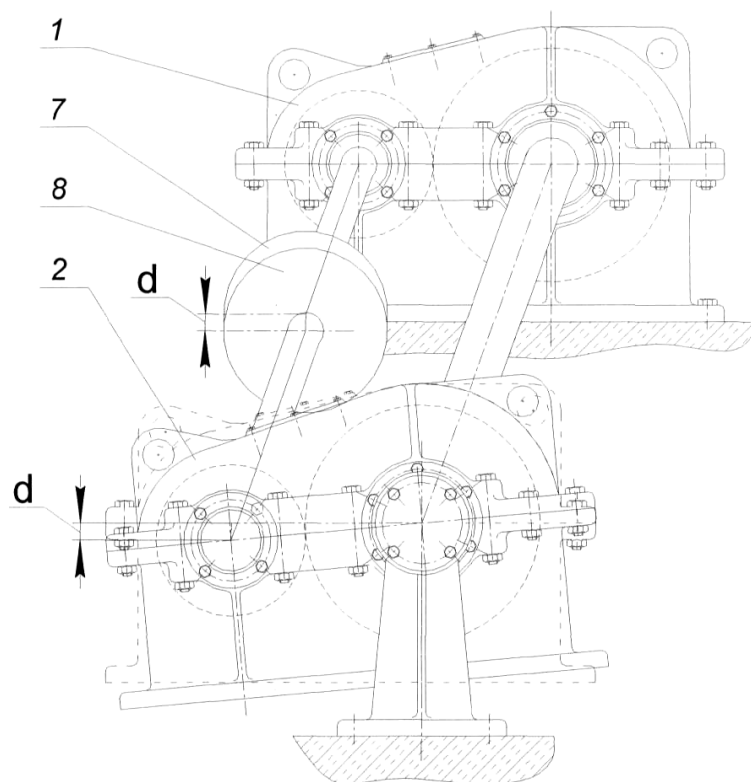
Стенд для випробування передач із замкнутим силовим контуром, який містить привод, два ідентичних замикаючих редуктори, один з яких закріплений нерухомо, а інший має можливість повороту навколо нерухомої опори, ланцюга випробовувальних зразків - по одній гілці контуру та торсіонного вала і муфти стенда - по іншій, який **відрізняється** тим, що муфта складається з двох півмуфт, з'єднаних між собою ланкою із змінною довжиною, при цьому одна з півмуфт має можливість радіального зміщення центра обертання відносно іншої.



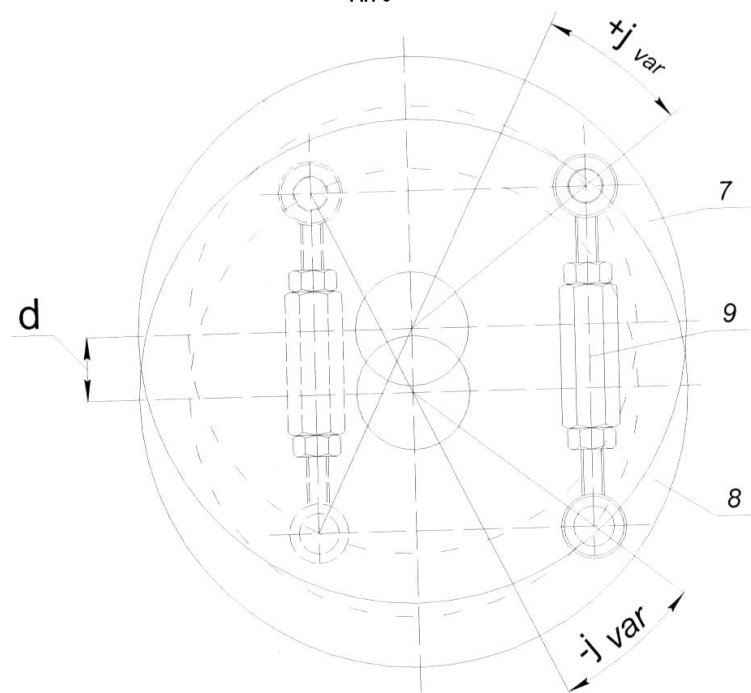
Фіг. 1



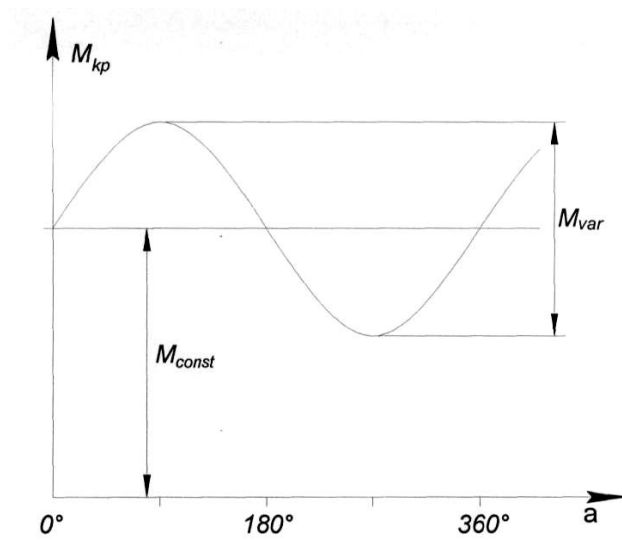
Фіг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фіг. 5

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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