



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71274** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G01M 13/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 15073	(72) Винахідник(и): Лушніков В'ячеслав Михайлович (UA), Чайковський Олександр Борисович (UA), Златопольський Федір Йосипович (UA), Кравченко Олег Юрійович (UA), Прищенко Андрій Васильович (UA), Литвин Андрій Сергійович (UA), Сніжко Богдан Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.12.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2012, Бюл.№ 13	(73) Власник(и): КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006 Україна (UA)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КУТА ПОВОРОТУ ПРУЖИНИ ПРИ РОЗТЯГУВАННІ

(57) Реферат:

Установка для дослідження кута повороту кінця пружини при розтягуванні містить основу з регульованими гвинтами-ніжками, штангу, кронштейн, з'єднаний із штангою через механізм підняття з електродвигуном, на кронштейні через цифровий датчик сили закріплений верхній кінець випробувальної пружини, на датчику сили закріплена лазерна указка, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку. Нижній кінець вертикально розташованої пружини закріплений на валу упорного кулькового підшипника, корпус якого закріплений на основі, на валу також закріплена друга лазерна указка, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку, горизонтально та перпендикулярно до променя другої лазерної указки, закріпленої на другій штанзі, світлочутлива лінійка та датчик сили через перетворювачі сигналів з'єднані з комп'ютером.

UA 71274 U

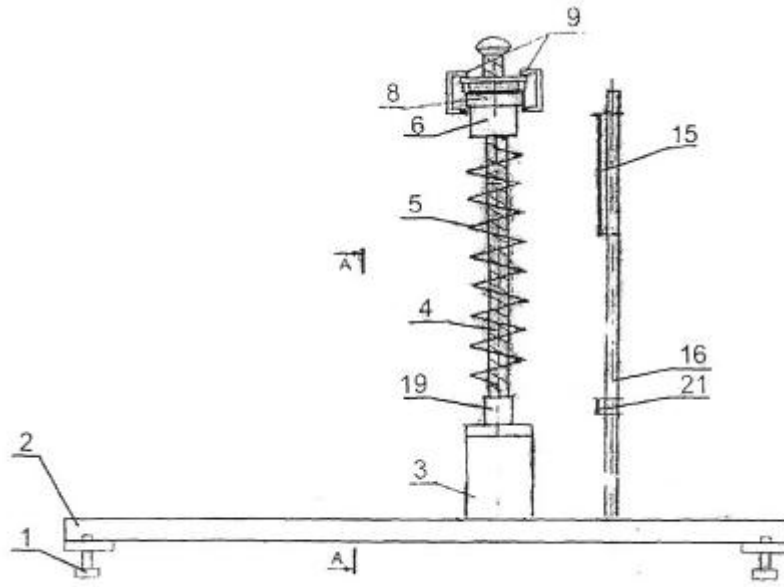


Fig. 1

Корисна модель належить до випробувальної техніки і може бути використана при розробці лабораторних установок для дослідження пружин.

Відома установка для дослідження витих пружин [1], яка містить основу з регульованими гвинтами-ніжками, штангу, закріплену на основі в середині і перпендикулярно до основи, кронштейн, переміщенням якого по штанзі встановлюється задана висота, кронштейн з'єднаний із штангою через механізм підняття з електродвигуном. На кронштейні через цифровий датчик сили закріплений верхній кінець випробувальної пружини, нижній кінець вертикально розташованої пружини закріплений на основі. На датчику сили закріплена лазерна указка, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку, вертикально закріплену на основі поруч з пружиною. Датчик сили та світлочутлива лінійка через перетворювачі сигналів з'єднані з комп'ютером.

При включенні електродвигуна кронштейн рухається вгору і пружина розтягується. Зміна довжини пружини фіксується світлочутливою лінійкою, а зміна зусилля розтягнення фіксується цифровим датчиком сили. Ці зміни на комп'ютері обробляються та будується графік, який має назву - характеристика пружини.

Розрахунок гвинтових циліндричних пружин розтягування та стиску виконується з припущення, що кут між витками та площиною, перпендикулярною осі циліндра, вельми малий і деформація зводиться до кручення дроту. При розтягненні пружини, особливо пружин з великим кроком витка, кут α між витками та площиною, перпендикулярною осі циліндра, вже не є малим і їм знехтувати не можна. Деформація, викликана осьовими силами, складається з деформацій кручення і згину. А розтяг пружини супроводжується поворотом кінця пружини навколо вертикальної осі гвинтової лінії. Повний оберт кінця пружини щодо закріпленого початку пружини по [2] визначається за формулою:

$$\varphi = S \cdot P \cdot R \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \left(\frac{1}{G I_p} - \frac{1}{E I} \right),$$

де S - повна довжина дроту, P - осьова сила, R - радіус гвинтової лінії, $G I_p$ - жорсткості перерізу дроту при крученні, $E I$ - жорсткості перерізу дроту при згинанні.

У літературі відсутні відомості про установки, що фіксують кут повороту φ .

Задачею корисної моделі є доробка установки для дослідження витих пружин для отримання функції фіксування кута повороту кінця пружини щодо закріпленого початку пружини при повороті перерізів пружини навколо вертикальної осі гвинтової лінії.

Вказана задача вирішується тим, що в установці для дослідження кута повороту кінця пружини при розтягуванні, яка містить основу з регульованими гвинтами-ніжками, штангу, закріплену на основі в середині і перпендикулярно до основи, кронштейн, переміщенням якого по штанзі встановлюється задана висота, кронштейн з'єднаний із штангою через механізм підняття з електродвигуном, на кронштейні через цифровий датчик сили закріплений верхній кінець випробувальної пружини, на датчику сили закріплена лазерна указка, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку, вертикально закріплену на другій штанзі, яка закріплена на основі поруч з пружиною, згідно з корисною моделлю нижній кінець вертикально розташованої випробувальної пружини закріплений на валу упорного кулькового підшипника, корпус опори якого закріплений на основі, на валу також закріплена друга лазерна указка, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку, горизонтально та перпендикулярно до променя другої лазерної указки, закріпленої на другій штанзі, світлочутлива лінійка та датчик сили через перетворювачі сигналів з'єднані з комп'ютером.

На фіг. 1 показана установка для дослідження кута повороту кінця пружини при розтягуванні, на фіг. 2 - вид А-А тієї ж установки.

До основи 2 з регульованими гвинтами-ніжками 1 прикріплені перпендикулярно основі штанга 4 з різьбою 18 та шліцьовою канавкою 17 на поверхні та штанга 16. На штанзі 4 встановлений кронштейн 8 з механізмом підняття, який складається з електродвигуна 10, циліндричної шестірні 11, закріпленої на валу електродвигуна 10, яка зчеплена з циліндричною гайкою-шестірнею 14. По різьбі 18 штанги 4 при обертанні гайки-шестірні 14 відбувається піднімання кронштейна 8. Торцева шайба 13 призначена для забезпечення зчеплення шестерень 11 та 14 при русі кронштейна 8 по штанзі. На кронштейні 8 закріплений цифровий датчик сили 6, на якому закріплений верхній кінець випробувальної пружини 5. На датчику сили 6 закріплена лазерна указка 7, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку 15, вертикально закріплену на штанзі 16, яка закріплена на основі 2. Нижній кінець вертикально розташованої пружини 5 закріплений на валу 19 упорного кулькового підшипника, корпус опори 3 якого закріплений на основі 2. На валу 19 закріплена друга лазерна указка 20, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку 21. Лінійка 21 закріплена

горизонтально на штанзі 16 перпендикулярно до променя лазерної указки 20. Цифровий датчик 6 та дискретні світлочутливі лінійки 15 і 21 через перетворювачі сигналів з'єднані з комп'ютером.

Установка працює наступним чином. Випробувальна пружина 5 закріплюється на датчику сили 6 і на валу 19. Світлочутливу лінійку 15 закріплюють на штанзі 16 так, щоб промінь лазерної указки 7 знаходився у нижній межі лінійки. Лазерну указку 20 і світлочутливу лінійку 21 закріплюють так, щоб промінь лазерної указки 20 знаходився в центрі лінійки 21. При включенні електродвигуна 10 кронштейн 8 рухається вгору. Пружина 5 розтягується. Зміна довжини пружини 5 фіксується світлочутливою лінійкою 15, поворот пружини 5 фіксується світлочутливою лінійкою 21, зміна зусилля розтягування фіксується датчиком сили. Введення необхідних даних для розрахунку кута ϕ за формулою дозволяє порівняти теоретичне значення кута ϕ з визначеним за допомогою цієї установки.

Джерела інформації:

1. Патентна корисну модель №59147, UA, МПК G01M 13/00, 2011.

2. С.П. Тимошенко. Сопротивление материалов. - М.: Наука, 1965. - Т. II - С. 241-244.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для дослідження кута повороту кінця пружини при розтягуванні, яка містить основу з регульованими гвинтами-ніжками, штангу, закріплену на основі в середині і перпендикулярно до основи, кронштейн, переміщенням якого по штанзі встановлюється задана висота, кронштейн з'єднаний із штангою через механізм підняття з електродвигуном, на кронштейні через цифровий датчик сили закріплений верхній кінець випробувальної пружини, на датчику сили закріплена лазерна указка, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку, вертикально закріплену на другій штанзі, яка закріплена на основі поруч з пружиною, яка **відрізняється** тим, що нижній кінець вертикально розташованої пружини закріплений на валу упорного кулькового підшипника, корпус якого закріплений на основі, на валу також закріплена друга лазерна указка, горизонтальний промінь якої падає на дискретну світлочутливу лінійку, горизонтально та перпендикулярно до променя другої лазерної указки, закріпленої на другій штанзі, світлочутлива лінійка та датчик сили через перетворювачі сигналів з'єднані з комп'ютером.

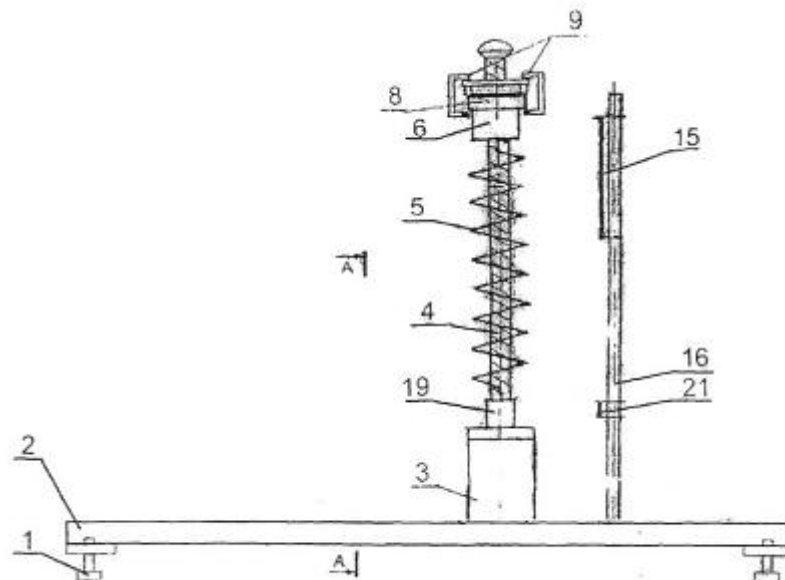


Fig. 1

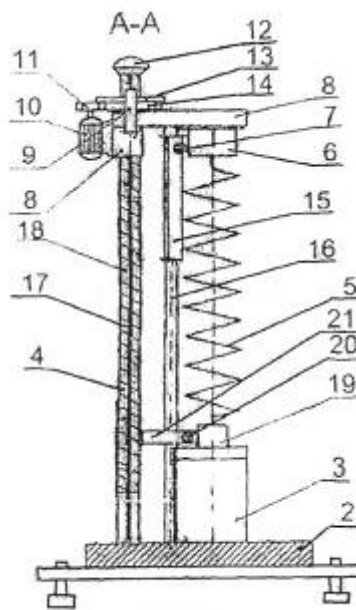


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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