



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 71219

(13) U

(51) МПК

G01N 3/12 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 14459**

(22) Дата подання заявки: **06.12.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.07.2012**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.07.2012, Бюл.№ 13**

(72) Винахідник(и):

**Белокуров Володимир Миколайович  
(UA)**

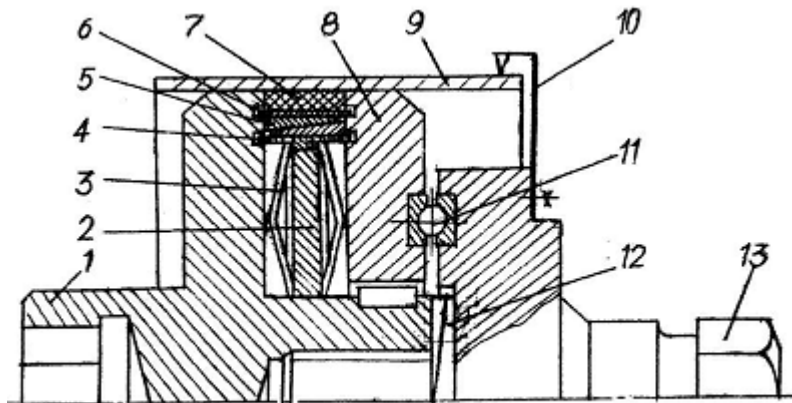
(73) Власник(и):

**ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ІМ.  
С.П.ТИМОШЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ,  
вул. Нестерова, 3, м. Київ-57, 03057 (UA)**

## (54) МЕХАНІЧНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВАНТАЖЕННЯ ПОРОЖНИСТИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗРАЗКІВ

### (57) Реферат:

Механічний пристрій для навантаження порожнистих циліндричних зразків містить опору та розташований на опорі робочий елемент. На опорі пристрою між щогою опори та рухомою щогою встановлений диск-сепаратор, котрий роз'єднує пружні зігнуті вставки. На диску встановлені три втулки, які розтискуються, та втулка цільна, робочий елемент із нестисливого пружно-пластичного матеріалу, пружина-демпфер та гвинт навантаження.



Фиг. 1

UA 71219 U



Корисна модель належить до випробувальної техніки і може знайти використання у механіці руйнування матеріалів та визначенні характеристик пружності пластичності, а також міцності.

Відомий пристрій для навантаження циліндричного зразка [1], який має опору та розташований на опорі робочий елемент, який сполучено з плунжером. Робочий елемент являє собою порошок пластичного матеріалу. Зовнішні сили у пристрої сприймаються опорою та плунжером. Такий пристрій має потребу в значних зовнішніх силах і являється дуже складним у роботі. Наприклад, спочатку треба встановити, коли робочий елемент, який ущільнено, переходить у пластичний стан і лише після цього тиснення елемента на зразок можна знайти по тисненню плунжера на робочий елемент. Це аналог, який є дуже складним у технічному рішенні та не зручний в експлуатації.

Найбільш близьким до досягнутого результату є пристрій для деформування порожнистого циліндричного зразка [2], який має опору, розташований по опорі робочий елемент, плунжер, повзун та шатуни, які зібрані в кілька груп і з'єднані своїми кінцівками з плунжером і опорою. Шатуни з кожної групи розташовані таким чином, що зусилля, яке діє на плунжер, значно перевищує зовнішнє зусилля, яке сприймає опора та повзун. Інакше кажучи, при будівництві груп шатунів задіяний принцип посилення навантаження та тиску робочого елемента на зразок, що дорівнювало тиску плунжера на робочий елемент.

До недоліків цього пристрою треба віднести значні габаритні розміри зразка та технічне недосконале зібрання шатунів у кілька груп і зв'язок шатунів з опорою, повзуном та плунжером.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача створення такого пристрою, який може в зоні руйнування порожнистого циліндричного зразка підвищувати навантаження механічним засобом, та не має потреби у значних зовнішніх зусиллях.

Поставлена задача вирішується наступним чином. На опорі пристрою між щогою опори та рухомою щогою встановлений диск-сепаратор, котрий роз'єднує пружні зігнуті вставки, та на якому встановлені три втулки, які розтискуються та втулка цільна, робочий елемент із нестисливого пружно-пластичного матеріалу, пружина-демпфер та гвинт навантаження.

На представленому кресленні фіг. 1 схематично зображується пристрій та його деталі.

На опорі 1 пристрою між щогою опори та рухомою щогою 8 встановлено диск-сепаратор 2, у якому прорізані радіальні пази, які заповнені пружними зігнутими вставками 3, що розміщуються у сепараторі своїми западинами назустріч один одному. На сепараторі встановлені втулки: ступінчаста розрізувальна 4, у яку упираються пружні зігнуті вставки, тримальна 5, яка зібрана з конічних півкілець, котра приймає зусилля від вставок через втулку 4 та передає його через тонкостінну розрізувальну втулку 6 робочому елементу 7 та зразку 9. Підпорний кулькопідшипник 11 полегшує обертання гвинта навантаження. Пружина-демпфер 12 встановлена на гвинті навантаження.

На фіг. 2 зображена деталь сепаратора - плоска пружна зігнута вставка та втулки. Пружна вставка дорівнює розмірам паза сепаратора та може бути виготовлена з гофрованого диска, або з пластини із заданим поглибленням гофри, по висоті вставка упирається нахиленими частинами в опору та ступінчасту втулку.

Втулки, що зображені на фіг. 3, входять одна в другу по ковзкій насадці. Втулки поз. 4, 6 мають різні діаметри, а тримальна втулка 5 складена з чотирьох конічних півкілець, які входять одне в одне, мають однакову ширину, але мають різні діаметри та у купі, як втулка, розміщуються між двома розрізувальними втулками, та по ширині дорівнюють розрахунку між щоками таким чином, що не перешкоджають переміщенню гвинта навантаження. Лінійний розмір втулок 4, 6 теж задається розрахунком, щоб вони мали гарантований зазор у кільцевих поглибленнях щік.

У запропонованій конструкції пристрою пружні зігнуті вставки у сепараторі являють собою видозмінені ланки важільного механізму, та під дією гвинта навантаження, розгинаються. Відбувається пружне переміщення частин вставки в одну та іншу сторону, що відображає переміщення ланок важільного механізму, який гарантує збільшення навантаження [3]. Таким чином, коли кут між частинами вставки та площиною сковзання його в сепараторі буде дорівнювати п'яти, трьом градусам, коефіцієнт збільшення навантаження може досягти десяти разів і більше. Зрозуміло, що зусилля від осьового переміщення гвинта навантаження трансформується в значний тиск на втулки, які розтискуючись, вибирають зазори між щогою опори, щогою рухомою та робочим елементом з еластичного нестисливого матеріалу, яким може бути звичайна гума [4], з коефіцієнтом Пуассона, що дорівнює 0,5.

Пристрій працює наступним чином. Трубочатий зразок 9 з внутрішнім діаметром, приблизно, 100 мм та більше відрізається від заготовки під габаритний розмір навантажувального пристрою. Для зручності при роботі зі зразком його можна встановити в якесь настільне приладдя, наприклад у лежачку. На поверхні зразка у зоні навантаження робиться надріз і

пристрій у купі встановлюється в зразок таким чином, щоб надріз був у зоні робочого елемента. Гвинт навантаження 13 легко доводиться до упора, фіксується це положення деталями контролю навантаження, поз. 10. Після чого робимо силове переміщення гвинта 13 до появи в зразку скрізної тріщини. Таким чином, хід гвинта навантаження для цього зразка є відтарованим. З креслення фіг. 1 слідує, що опора та гвинт навантаження мають шестигранні кінцівки: в опорі - отвір, а гвинт з шестигранною головкою, це дозволяє продукувати навантаження зразка у відповідності до завдань досліджування за допомогою простих інструментів та незначних зусиль зі сторони.

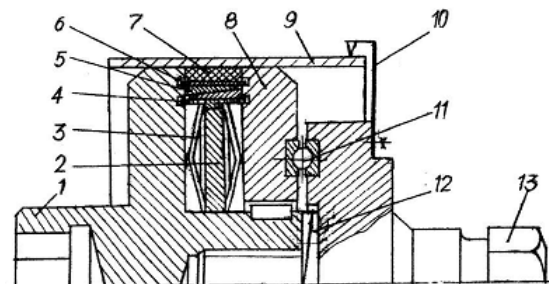
Таким чином, передбачене технічне рішення, яке засновується на реалізації принципу кінематичного збільшення навантаження та у заповненні зони руйнування зразка нестисливим пружно-пластичним матеріалом, знайде застосування при дослідженні характеристик механіки руйнування матеріалів, також характеристик міцності та пластичності. Пристрій може знайти застосування при проектуванні промислових трубопроводів.

Джерела інформації:

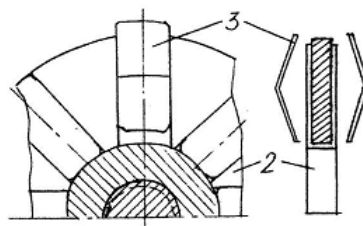
1. А.С. СССР № 1603225.
2. Курчаков Е. Е. Патент № 40746 А, 1999, Інститут механіки.
3. Машины и приборы для программных испытаний на усталость под ред. М. Э. Гарфа. - К.: Наукова думка, 1970.-148 с.
4. Справочник машиностроения, т.6 под ред. Э. А. Сателя. - М.: Машиностроение, 1964.-484 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

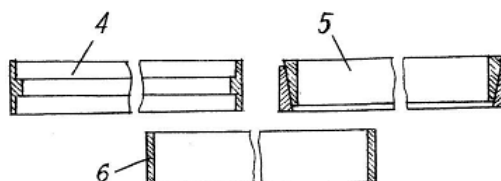
Механічний пристрій для навантаження порожнистих циліндричних зразків, що містить опору та розташований на опорі робочий елемент, який **відрізняється** тим, що на опорі пристрою між щогою опори та рухомою щогою встановлений диск-сепаратор, котрий роз'єднує пружні зігнуті вставки, на диску встановлені три втулки, які розтискуються, та втулка цільна, робочий елемент із нестисливого пружно-пластичного матеріалу, пружина-демпфер та гвинт навантаження.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

---

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