



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53466 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01N 3/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) УСТАНОВКА ДЛЯ УДАРНО-ВТОМНОГО ЗНОШУВАННЯ

1

2

(21) u201003587

(22) 29.03.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) ПОПОВ ВЕНІАМІН СТЕПАНОВИЧ, БІЛОНІК  
ІГОР МЕТОДІЙОВИЧ, КАПУСТЯН ОЛЕКСІЙ ЄВ-  
ГЕНОВИЧ, ПЕТРАШОВ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙО-  
ВИЧ

(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Установа для випробовування деталей при  
ударних навантаженнях, яка містить раму, на якій

закріплено електродвигун, що через коробку швидкостей і муфту передає крутний момент на вал з вузлом кріплення бойків, з іншого боку на рамі встановлені хвилеводи, які виконано у вигляді двох швелерів з зазорами, до яких кріпляться накувальні, та на торці кожного хвилеводу встановлені демпфери, яка відрізняється тим, що довжина швелерів виконана таких розмірів, щоб у зазорах встановлювались декілька зразків для випробувань, а також містить лічильник ударних імпульсів.

Корисна модель відноситься до галузі дослідження стійкості матеріалів пари бойок - накувальня та зварних швів при циклічних ударних навантаженнях.

Установа відноситься до типу ротаційних ударних стендів і призначена для одночасного випробування бойка, накувальні та зварних швів при ударних навантаженнях в умовах нормальних температур.

Відома установа для ударно-втомних випробувань зразків матеріалів, що складається з рами, на якій розташований обертальний диск на якому кріпляться бойки. При обертанні диска, бойок здійснює удар по сферичній оправці, котра через гумову прокладку переміщується до співударяння з зразком. Бойок після співударяння під дією відцентрової сили займає робоче положення та через заданий проміжок часу здійснює черговий удар [1].

Недоліками даної установки є:

- Удари відбуваються через проміжні оправки та демпфери, що призводить до невідвартної втрати енергії. Тому для визначення фактичної енергії удару, необхідно проводити динамічне тарування з допомогою частотно-осцилографічної апаратури;

- Випробування проводяться на зразках обмеженої геометрії -циліндричної, що дозволяє оцінювати тільки відносну зносостійкість матеріалу зразків. А для оцінки абсолютної зносостійкості потрібно вводити додаткові масштабні коефіцієнти;

Відома установа для ударно-втомного зношування, яка прийнята за прототип, яка містить раму, на якій закріплений електродвигун, що через коробку швидкостей передає крутний момент на вал з вузлом кріплення бойків. З іншого боку на рамі встановлені хвилеводи, які виконано у вигляді двох швелерів з зазорами, до яких закріплені накувальні, та на торці кожного хвилеводу встановлені демпфери [2].

Недоліком цієї установи є те, що вона не дозволяє досліджувати поведінку зварних швів при циклічних ударних навантаженнях.

В основу корисної моделі поставлене завдання - розробки установи для одночасного випробування деталей ударного механізму електрофільтрів в умовах максимально наближених до реальних на ударно-втомне зношування, та на стійкість зварних з'єднань при циклічних ударних навантаженнях.

Поставлене завдання вирішується наступним чином, установа для випробовування деталей при ударних навантаженнях, яка містить раму, на якій закріплено електродвигун, що через коробку швидкостей і муфту передає крутний момент на вал з вузлом кріплення бойків, з іншого боку на рамі встановлені хвилеводи, які виконано у вигляді двох швелерів з зазорами, до яких кріпляться накувальні, та на торці кожного хвилеводу встановлені демпфери, причому довжина швелерів виконана таких розмірів, щоб у зазорах встановлювались декілька зразків для випробувань, а також містить лічильник ударних імпульсів.

(13) U

(11) 53466

(19) UA

Саме така конструкція установки дозволить одночасно випробовувати деталі ударного механізму електрофільтрів, в умовах максимально наближених до реальних на ударно-втомне зношування, та на стійкість зварних з'єднань при циклічних ударних навантаженнях.

Досягається це наступним чином, в зазори між двома швелерами хвилеводів кріплять методом електродугового зварювання металеві зразки заданих розмірів. Розташування зразків на кожному хвилеводі різне. Це зроблено з метою дослідження процесу ініціалізації зародження та розповсюдження тріщин в зварних швах при ударних навантаженнях в залежності від взаємного розташування зразків та їх віддалення від місця прикладення удару. Це дасть змогу визначати оптимальні місця розташування зварних швів при експлуатації їх в реальних умовах ударних навантажень.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей – розроблено установку для випробовування деталей ударного механізму електрофільтрів в умовах максимально наближених до реальних на ударно-втомне зношування, та на стійкість зварних з'єднань при циклічних ударних навантаженнях. Це забезпечує заявленій сукупності ознак відповідності критерію «новизна» та призводить до нових технічних результатів.

Аналоги, які містять ознаки, що відрізняються від прототипу, не знайдені, рішення явним чином не впливає з рівня техніки. Виходячи з вищевикладеного можна зробити висновок, що запропоноване технічне рішення задовольняє критерію «Винахідницький рівень».

Зовнішній вигляд установки зображено на фіг. 1. Вона складається з рами 4, на якій закріплено електродвигун 8 (потужність  $P = 3,0$  кВт, частота обертання  $n = 980$  хв<sup>-1</sup>), що через муфту 10 і коробку швидкостей 9, яка знижує кількість обертів до необхідного значення і передає крутний момент на вал 7 з шарнірне закріпленими вузлами кріплення 2 бойків 1. Навпроти осі обертання кожного бойка розташовані чотири хвилеводи 5. У кожен хвилевід вварена накувальня 3. В зазори між швелерами, що представляють собою хвилевід вставлені

по п'ять металевих зразків 11. Місця зварювання зразків показано на перетині А - А фіг. 1. Хвилевід 5 закріплено на рамі через демпфер 6, який поглинає енергію удару. Для визначення кількості ударів в установці передбачений стандартний лічильник ударних імпульсів 12.

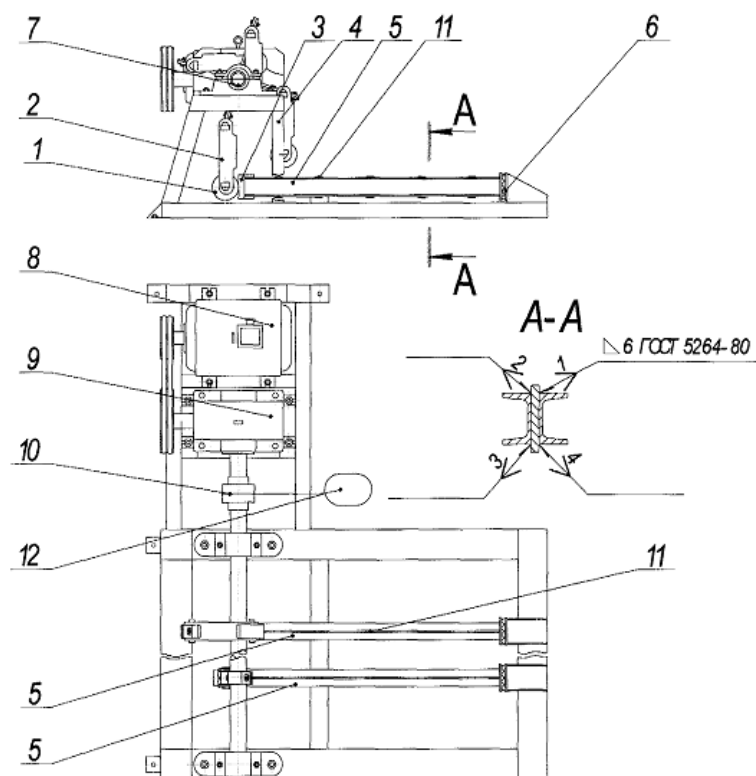
Установка працює наступним чином, при включенні електродвигуна 8 крутний момент передається через клино-пасову передачу і на коробку швидкостей 9, звідти через муфту 10 на вал 7, що приводить у рух вузли кріплення бойків 2. При обертанні бойок 1, ударяє по накувальні 3. Ударний імпульс переходить від бойка до накувальні, далі через хвилевід 5, уздовж зварних швів металевих зразків 11 і передається на демпфер 6, та гаситься там. В результаті контакту бойка і накувальні відбувається зміна їх геометричних розмірів. Вимірювання величини даних змін характеризує зносостійкість матеріалу. На муфті 10 встановлений кінцевик, який при одному повному обертанні вала 7 подає електричний сигнал на лічильник 12 де і фіксується кількість ударних циклів. В залежності від кількості ударних циклів оцінюють появу тріщин і їх подальше розповсюдження у зварних швах.

Описана установка для випробовування деталей ударного механізму електрофільтрів дозволяє проводити випробування з метою вибору більш зносостійких матеріалів, та оцінити максимальну довговічність зварних швів балок струсу електрофільтрів, що працюють в умовах ударних навантажень, а також дозволяє зробити висновок про відповідність критерію «Промислова придатність».

Джерела інформації

1 Сорокин, Г. М. Машина для изучения ударно-усталостного износа [Текст] / Г. М. Сорокин, Т. А. Полянская // Заводская лаборатория, 1970. - № 5.-с. 611-612.

2 Пат. 45678 України, МПК G 01 N3/32. Установка для ударно-втомного зношування [Текст] / Попов В. С., Білоник І. М., Капустян О. Є, Петрашов О. С. : заявитель і патентовласник Запорізький національний технічний університет. - № и200904288, заявл. 30.04.2009, опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22.



Фиг. 1