



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 159319

(13) U

(51) МПК

G01N 3/56 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

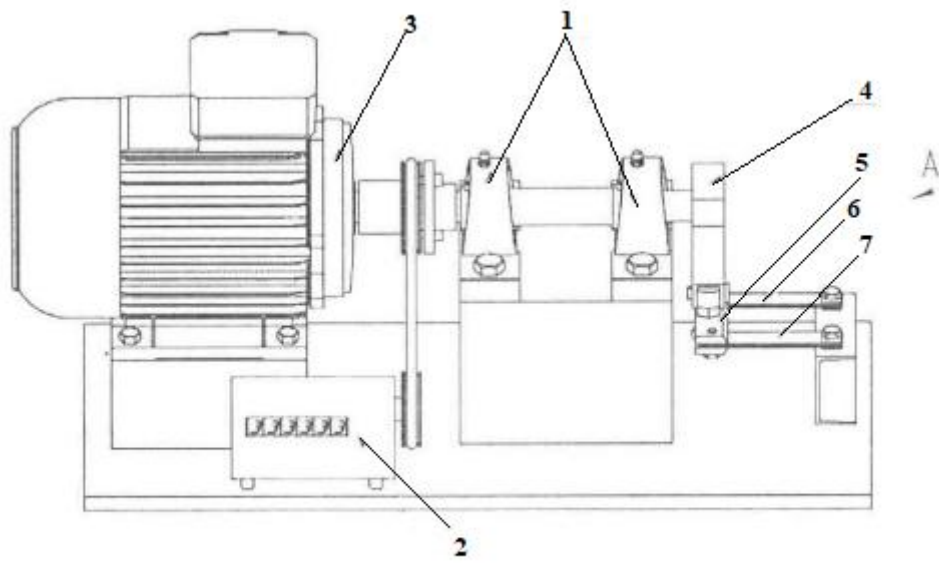
(21) Номер заявки: **u 2024 02056**
(22) Дата подання заявки: **18.04.2024**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **15.05.2025**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **14.05.2025, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):
Тарельник В'ячеслав Борисович (UA),
Гапонова Оксана Петрівна (UA),
Коноплянченко Євген Станіславович (UA),
Тарельник Наталія В'ячеславівна (UA),
Думанчук Михайло Юрійович (UA),
Доценко Артем Олексійович (UA),
Василенко Максим Юрійович (UA)
(73) Володілець (володільці):
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми,
40021 (UA)

(54) СТЕНД ДЛЯ ТРИБОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ ЗРАЗКІВ МЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ВТОМНОЇ МІЦНОСТІ**(57) Реферат:**

Стенд для трибологічного дослідження плоских зразків металевих деталей для визначення їх втомної міцності містить станину з підшипниковими опорами, лічильник циклів прогину зразків; електропривод, що приводить в дію ексцентриковий механізм, з'єднаний з вузлом механізму кріплення зразків, забезпеченим пристроєм для кріплення заданої кількості досліджуваних зразків. Вузол механізму кріплення зразків містить першу, розрізну у горизонтальній площині, поздовжню планку з двома індивідуальними отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі першої, розрізної, поздовжньої планки, внутрішня бічна поверхня верхньої частини якої прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки кожного з досліджуваних зразків з відповідним наскрізним отвором для закріплення кожного з досліджуваних зразків з одного їх кінця. Другу, співвісну першій, розрізній, поздовжню планку з двома індивідуальними отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі другої поздовжньої планки, внутрішня бічна поверхня якої прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки, протилежної першій, кожного з досліджуваних зразків з відповідним наскрізним отвором для закріплення досліджуваних зразків з іншого їх кінця. Індивідуальний отвір кожного з двох окремих зразків співвісний відповідному йому отвору першої, розрізної, і другої планок і має свій індивідуальний болт і гайку для скріплення кінцевих ділянок кожного з двох зразків, відповідно, з кожною з першої, розрізної, та другої планок. Досліджувані зразки розташовані один паралельно одному так, що їх поверхні жодного разу не перекривають одна одну. Друга планка підтримується від прогину опорою. Перша, розрізна, планка з'єднана з ексцентриковим механізмом і за один оборот двигуна здійснює один цикл прогину зразків, що підлягають дослідженню. Нижня частина першої, розрізної, планки і друга планка знаходяться в одній площині та на відстані довжини досліджуваних зразків одна від одної.

UA 159319 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до триботехніки і може бути застосована для трибологічного дослідження плоских зразків металевих деталей та їх випробування на втомну міцність у процесі постійного знакозмінного деформування, зокрема деталей, які під час свого функціонування підлягають знакозмінним навантаженням. До таких деталей належать, зокрема, мембрани, гнучкі елементи муфт; ресори тощо, які використовують в різних галузях промисловості, а саме аерокосмічній, транспортній, газовій, нафтовій, хімічній, сільськогосподарській та інших.

Найближчим аналогом корисної моделі є стенд для випробування на фретинг-корозію гнучких елементів пакетних конструкцій пружних муфт [патент України № 59943 U, МПК, G01N 3/56 (2006.01), Стенд для випробування на фретинг корозію пакетних конструкцій пружних муфт. Дата публікації відомостей про видачу патенту 10.06.2011 р.], що містить станину з підшипниковими опорами; електропривод; ексцентриковий механізм, конструкція якого дозволяє змінювати амплітуду вертикальних коливань гнучких елементів у межах 0,01-10 мм; вузол кріплення зразків, що підлягають випробуванню на фретинг-корозію, тобто пакетних конструкцій пружних муфт.

Основним недоліком стенда є вузький діапазон функціональних можливостей, а саме дослідження однієї групи деталей - пакета гнучких елементів пружних муфт. Крім цього, ще один важливий недолік відомої конструкції стенда полягає в неможливості проведення випробувань плоских зразків для встановлення впливу різноманітних параметрів, а саме навантаження, амплітуди коливань, матеріалу зразків, методу зміцнення, матеріалу і технології нанесення покриття, та ін. на втомну міцність.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності випробувань плоских зразків широкого кола металевих деталей в різних галузях промисловості шляхом визначення їх втомної міцності.

Поставлена задача вирішується тим, що у стенді для трибологічного дослідження плоских зразків металевих деталей для визначення їх втомної міцності, що містить станину з підшипниковими опорами, лічильник циклів прогину зразків; електропривод, що приводить в дію ексцентриковий механізм, з'єднаний з вузлом механізму кріплення зразків, забезпеченим пристроєм для кріплення заданої кількості досліджуваних зразків, згідно з корисною моделлю, вузол механізму кріплення зразків містить першу, розрізну у горизонтальній площині, поздовжню планку з двома індивідуальними отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі першої, розрізної, поздовжньої планки, внутрішня бічна поверхня верхньої частини якої прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки кожного з досліджуваних зразків з відповідним наскрізним отвором для закріплення кожного з досліджуваних зразків з одного їх кінця, і другу, співвісну першій, розрізній, поздовжню планку з двома індивідуальними отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі другої поздовжньої планки, внутрішня бічна поверхня якої прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки, протилежної першій, кожного з досліджуваних зразків з відповідним наскрізним отвором для закріплення досліджуваних зразків з іншого їх кінця, при цьому індивідуальний отвір кожного з двох окремих зразків співвісний відповідному йому отвору першої, розрізної, і другої планок і має свій індивідуальний болт і гайку для скріплення кінцевих ділянок кожного з двох зразків, відповідно, з кожною з першої, розрізної, та другої планок, при цьому досліджувані зразки розташовані один паралельно одному так, що їх поверхні жодного разу не перекривають одна одну, крім того, друга планка підтримується від прогину опорою, а перша, розрізна, планка з'єднана з ексцентриковим механізмом і за один оборот двигуна здійснює один цикл прогину зразків, що підлягають дослідженню, при цьому нижня частина першої, розрізної, планки і друга планка знаходяться в одній площині та на відстані довжини досліджуваних зразків одна від одної.

Суттєві ознаки є необхідними і достатніми для вирішення поставленої технічної задачі з досягненням якісно нового технічного результату - встановлення впливу різноманітних параметрів, а саме навантаження, амплітуди коливань, матеріалу зразків, методу зміцнення, матеріалу і технології нанесення покриття, та ін. - на втомну міцність контактуючих робочих поверхонь у парах тертя. Конструктивні ознаки корисної моделі дозволяють визначати, зокрема, кількість циклів до зламу, які витримує зразок (плоска пластина), що пройшов таку ж саму механічну, термічну обробку та інше, і досліджувана деталь, з якої його було виготовлено, і одночасно порівняти з кількістю циклів до зламу такої самої пластини після додаткового впливу на неї або впливу на неї інших методів обробки, наприклад, поверхневого загартовування струмом високої частоти, лазерної обробки, азотування, електроіскрового легування, поверхневого пластичного деформування тощо.

Такими конструктивними ознаками, перш за все, є зазначені вище ознаки, що характеризують вузол механізму кріплення зразків, який передбачає одночасне дослідження на стенді двох випробовуваних зразків та порівняння результатів їх дослідження на втомну міцність.

5 Корисна модель пояснюється графічними зображеннями, де:

на фіг. 1 показано схематичне зображення головного виду стенда для трибологічного дослідження плоских зразків металевих деталей;

на фіг. 2 показано схематичне зображення виду з боку стенда для трибологічного дослідження плоских зразків металевих деталей;

10 на фіг. 3 показано схематичне зображення механізму кріплення зразків.

Стенд містить станину з підшипниковими опорами 1; лічильник 2 циклів прогину зразків; електропривод 3 (двигун потужністю 0,55 кВт з номінальною частотою обертання 1420 об/хв.), що приводить у дію ексцентриковий механізм 4 (фіг. 1, 2), з'єднаний з вузлом механізму кріплення зразків. Вузол містить першу, розрізну у горизонтальній площині, поздовжню планку 5 з двома індивідуальними отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі першої, розрізної, поздовжньої планки 5. Внутрішня бічна поверхня верхньої частини першої, розрізної, поздовжньої планки 5 прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки кожного з досліджуваних зразків 6 і 7 з відповідним наскрізним отвором для закріплення кожного з досліджуваних зразків 6 і 7 з одного їх кінця, і другу, співвісну першій, розрізній, поздовжню планку 8 з двома індивідуальними отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі другої поздовжньої планки 8, внутрішня бічна поверхня якої прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки, протилежної першій, кожного з досліджуваних зразків 6 і 7 з відповідним наскрізним отвором для закріплення досліджуваних зразків 6 і 7 з іншого їх кінця. Індивідуальний отвір кожного з двох окремих зразків співвісний відповідному йому отвору першої, розрізної, і другої планок 5 і 8 і має свій індивідуальний болт і гайку для скріплення кінцевих ділянок кожного з двох зразків 6 і 7, відповідно, з кожною з першої, розрізної, та другої планок 5 і 8. Досліджувані зразки розташовані один паралельно одному так, що їх поверхні жодного разу не перекривають одна одну. Друга планка 8 підтримується від прогину опорою 9. Перша, розрізна, планка 5 з'єднана з ексцентриковим механізмом 4 і за один оборот двигуна здійснює один цикл прогину зразків 6 і 7, що підлягають дослідженню. При цьому нижня частина першої, розрізної, планки 5 і друга планка 8 знаходяться в одній площині та на відстані довжини досліджуваних зразків одна від одної.

Стенд працює наступним чином.

35 При обертанні двигуна 3 ексцентриковий механізм 4 вертикально коливає планку 5 вузла механізму закріплення двох досліджуваних зразків (фіг. 3) у вигляді двох пластин 6, 7, які однакові за розміром, але мають різні механічні властивості. З'єднання ексцентрикового механізму 4 з планкою 5 механізму кріплення зразків дозволяє плавно змінювати амплітуду вертикальних коливань обох зразків (пластини 6 і пластини 7) у межах 0,01-10 мм. Після певного часу один із зразків руйнується, наприклад пластина 6. При цьому, завдяки наявності лічильника 2, фіксується кількість циклів прогину, яку даний зразок (пластина 6) виконав до зламу. На місце зруйнованого зразка (пластини 6) закріплюється наступний зразок, виготовлений, згідно з параметрами зруйнованого зразка (пластини 6). Заміна зруйнованого зразка (пластини 6) може виконуватись декілька разів, доки не зруйнується інший зразок (пластина 7). Таким чином, завдяки відомій кількості циклів прогину до зламу витримано кожним із зразків, вибирається кращий - з більшою кількістю витриманих циклів прогину У такий спосіб, застосування запропонованої конструкції стенда дозволяє підвищити ефективність випробувань такого типу зразків на втомну міцність.

50 Перевагами описаної схеми стенда для випробування на втомну міцність є: можливість використання зразків з різними якість поверхонь та мастилами; відносна простота конструкції; простота переналагодження зусилля стягування зразків (пластин) та амплітуди відносного руху.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 Стенд для трибологічного дослідження плоских зразків металевих деталей для визначення їх втомної міцності, що містить станину з підшипниковими опорами, лічильник циклів прогину зразків; електропривод, що приводить в дію ексцентриковий механізм, з'єднаний з вузлом механізму кріплення зразків, забезпеченим пристроєм для кріплення заданої кількості досліджуваних зразків, який **відрізняється** тим, що вузол механізму кріплення зразків містить першу, розрізну у горизонтальній площині, поздовжню планку (5) з двома індивідуальними

отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі першої, розрізної, поздовжньої планки (5), внутрішня бічна поверхня верхньої частини якої прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки кожного з досліджуваних зразків (6) і (7) з відповідним наскрізним отвором для закріплення кожного з досліджуваних зразків (6) і (7) з одного їх кінця, і другу, співвісну першій, розрізній, поздовжню планку (8) з двома індивідуальними отворами, рознесеними уздовж поздовжньої осі другої поздовжньої планки (8), внутрішня бічна поверхня якої прилягає до зверненої до неї зовнішньої бічної поверхні кінцевої ділянки, протилежної першій, кожного з досліджуваних зразків (6) і (7) з відповідним наскрізним отвором для закріплення досліджуваних зразків (6) і (7) з іншого їх кінця, при цьому індивідуальний отвір кожного з двох окремих зразків співвісний відповідному йому отвору першої, розрізної, і другої планок (5) і (8) і має свій індивідуальний болт і гайку для скріплення кінцевих ділянок кожного з двох зразків (6) і (7), відповідно, з кожною з першої, розрізної, та другої планок (5) і (8) при цьому досліджувані зразки розташовані один паралельно одному так, що їх поверхні жодного разу не перекривають одна одну, крім того, друга планка (8) підтримується від прогину опорою (9), а перша, розрізна, планка (5) з'єднана з ексцентриковим механізмом (4) і за один оборот двигуна здійснює один цикл прогину зразків (6) і (7), що підлягають дослідженню, при цьому нижня частина першої, розрізної, планки (5) і друга планка (8) знаходяться в одній площині та на відстані довжини досліджуваних зразків одна від одної.

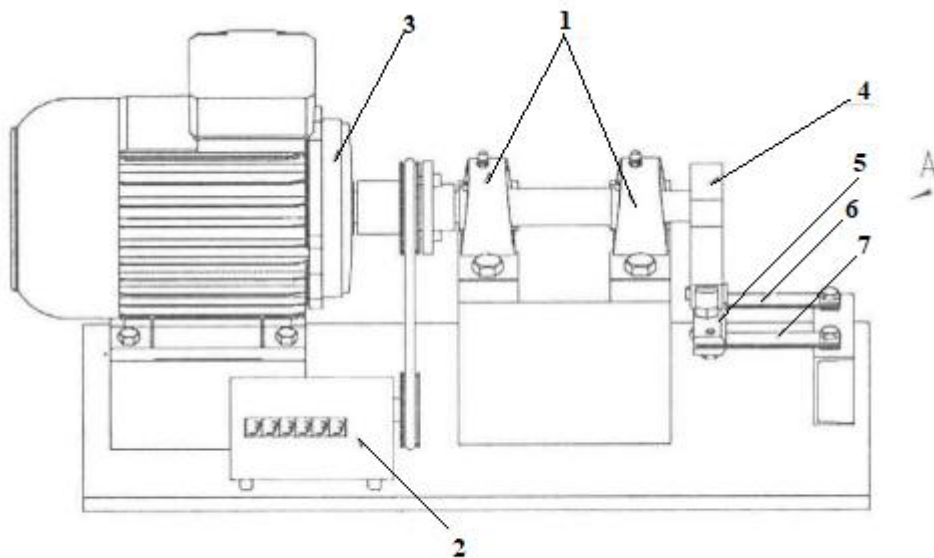


Fig. 1

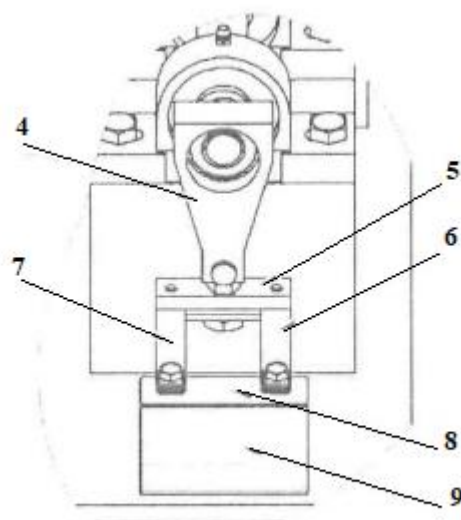


Fig. 2

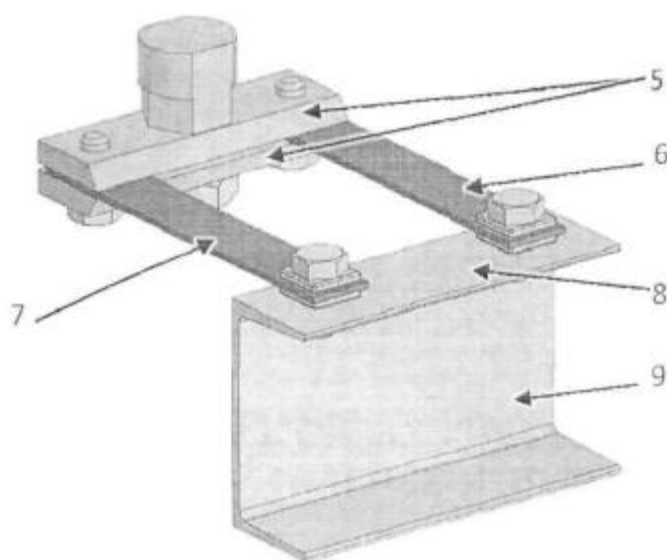


Fig. 3