Ультразвукова система для втомних випробувань

USF-2000A



Прискорені випробування матеріалів на втомну міцність

10^{10} циклів за ...

...6 днів.

Ультразвукова випробувальна машина USF-2000A виконує прискорені випробування матеріалів на довгу втому з мінімальними витратами сил і часу.

Ультразвукова установка для динамічних випробувань USF-2000A дозволяє проводити надбагатоциклові випробування в рекордний термін. Для проведення випробування з числом циклів 1010і частотою навантаження 300 Гц знадобиться один рік, з ультразвуковою системою USF-2000A для такого випробування знадобиться всього 6 днів. Ультразвукова випробувальна машина працює із частотою навантаження до 20 кГц. Завдяки цьому можна проводити складні випробування на багатоциклову втому з числом циклів.9- 1010. Випробування із числом циклів 107можна провести лише за 10 хвилин.

Матеріали, що застосовуються в автомобілебудуванні, аерокосмічних розробках, вагонобудуванні та будівництві залізничних колій повинні бути передбачувано надійними, щоб забезпечити безпеку для споживачів та душевний спокій для виробників.

Ультразвукова випробувальна машина USF-2000A є оптимальною для оцінки циклічної довговічності матеріалів і дозволяє отримати хорошу відтворюваність при високошвидкісних випробуваннях.

День 1

Параметри тесту

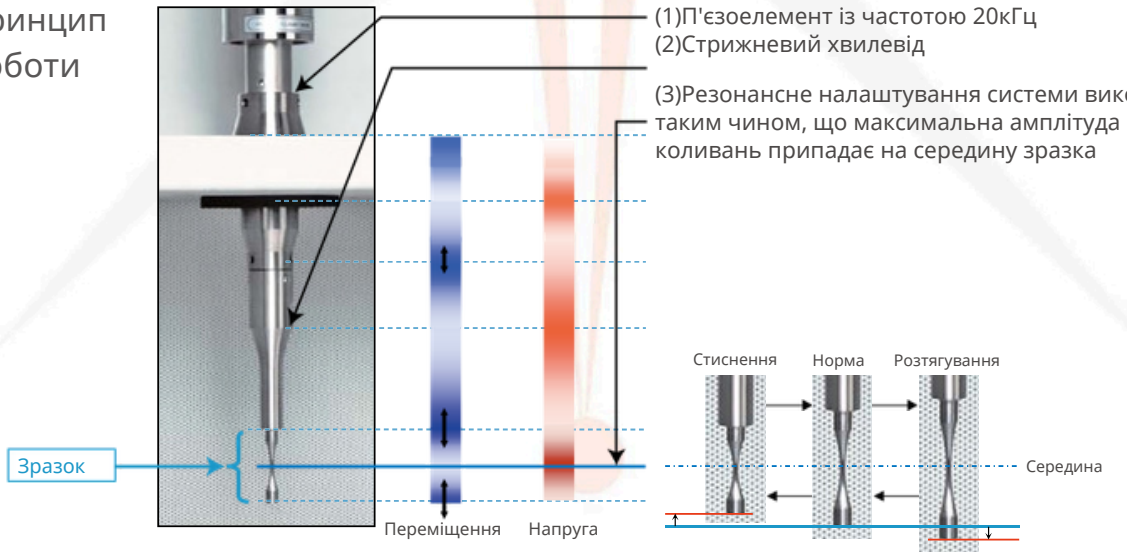
- Виберіть матеріал, модуль Юнга та щільність матеріалу.
- Виберіть форму зразка.
- На основі налаштувань програма згенерує технічне креслення зразка автоматично.
- Знання методу кінцевих елементів (МКЕ) не потрібне.

Старт

- Виберіть тип тесту: нормальний (регулярне навантаження) або в режимі паузи.
- Задане співвідношення часу коливань та зупинки (імпульс-пауза) можна вибрати у програмному забезпеченні. Система повітряного охолодження дозволяє уникнути перегріву зразка.

  При досягненні зазначеної кількості циклів або зміні резонансної частоти через виникнення втомної тріщини, тест закінчується автоматично.

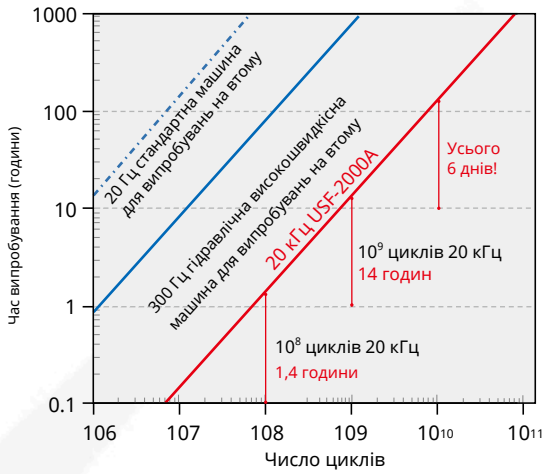
Принцип роботи



USF-2000A

основні характеристики

- Частота навантаження 20 кГц ± 500 Гц
  Випробування із числом циклів 109займає 14 годин (порівняно з 39 днями при 300 Гц)
  Випробування із числом циклів 1010займає 6 днів (порівняно з 365 днями при 300 Гц)
- Діапазон амплітуди напруги 100 МПа – 1200 МПа (можна відчувати сталь з межею міцності при розтягуванні 1000 МПа)
- Амплітуда тримача зразка (кінця стрижня) ± 50 мкм
- Розкриває мікродефекти та включення за короткий час
- Резонансне настроювання коливальної системи знижує енергоспоживання порівняно із звичайними випробуваннями на втому
- USF-2000A займає мало місця
- Не вимагає олії чи води
- Опціонально можливе навантаження з постійним позитивним середнім значенням циклу напруг



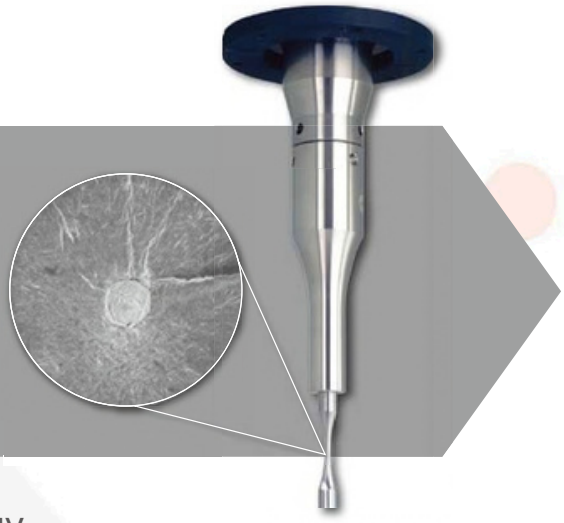
День 6

- Результат випробування з числом циклів 10^{10} готовий!



Фото поверхні зразка високоміцної сталі після випробування на USF-2000A.

Видно включення, які ініціюють втомний злам зразка.

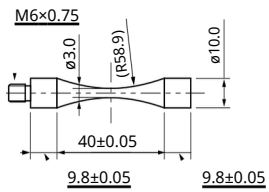


Зразки для випробувань на багатоциклову втому

- Матеріали придатні для випробувань
  Матеріали здатні резонувати при частоті 20 кГц із виділенням невеликої кількості тепла (такі як високоміцні сталі, дюралюмінії, спл.ави титану та алюмінію.)
- Матеріали непридатні для випробувань
  Матеріали нездатні резонувати на частоті 20 кГц або матеріали непридатні для виготовлення зразка (пластики, кераміки), а також матеріали, що виділяють велику кількість тепла при частоті 20 кГц.

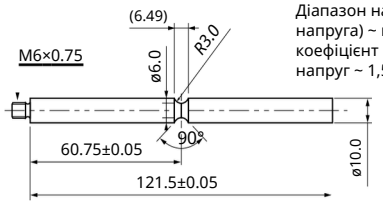
Приклади зразків із розмірами Модуль Юнга 206000 МПа, густина 7,85 г/см3

1) Круглий конусоподібний зразок



Діапазон напруг (номінальна напруга) ~ від 200 до 1000 МПа

2) Зразок з надрізом



Діапазон напруги (номінальна напруга) ~ від 140 до 700 МПа, коефіцієнт концентрації напруг ~ 1,56

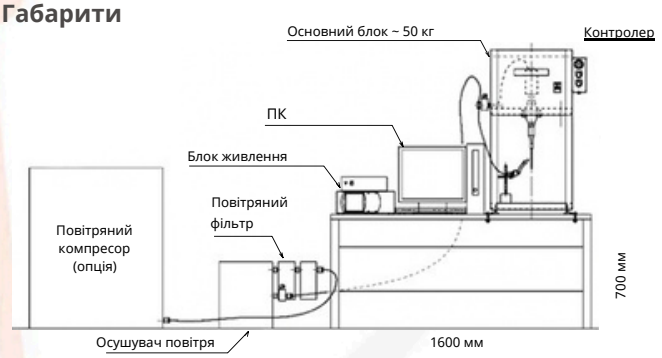
* ПЗ можна розширити для розрахунку напруги випробуваного зразка.

(Одиниці: мм)

Стандартна комплектація

USF-2000A	P/N
1) Ультразвукова система • Основний блок, • Контролер, • Блок електроп. • П'єзоелектричний актюатор, • Стрижневий хвилевід, • Осушувач повітря	S338-00016-02
2) ПК	
3) Програмне забезпечення	

Габарити



Необхідне додаткове обладнання

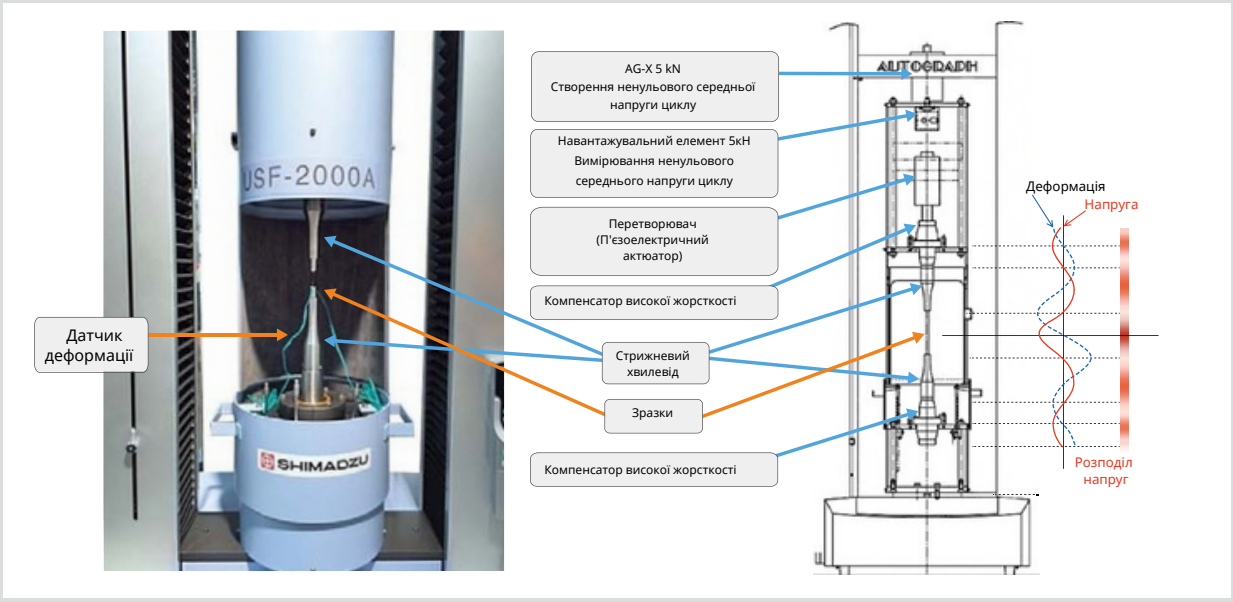
Повітряний компресор	Подача повітря:140 л/хв або більше Тиск: 0,2 МПа або більше
Безконтактний датчик переміщення	Стандартний датчик переміщення для Shimadzu (P/N S338-01009-01 Вихрострумовий датчик, перетворювач, джерело живлення для перетворювача, датчик підключення)
Калібратор датчика переміщення	Стандартний калібратор датчика переміщення для Shimadzu (P/N S346-52897-01 Калібратор датчика переміщення CDE-25 модель C1)
Реєстратор	Швидкість реєстратора даних для безконтактного датчика переміщення Швидкість вибірки: 500 кГц або більше

Приклад конфігурації користувача

- **Навантаженнязпостійнимсереднімзначенням циклу напруг**

  У реальних умовах вироби рідко працюють у режимі з нульовим середнім значенням напруги циклу, в той час як система високошвидкісних випробувань втоми USF-2000A в стандартному виконанні може працювати тільки при нульовому середньому значенні напруги циклу. Використання високошвидкісної ультразвукової системи для випробувань втоми спільно з навантажуючим механізмом дає можливість проводити .випробування з постійним ненульовим середнім значенням напругою циклу в області розтягування.

- **Зовнішній вигляд системи**



- **Максимальне значення середнього зусилля 1,5 кН (тільки розтягування)**

  Можливе застосування середнього зусилля більше 1,5 кН, але подібні навантаження неминуче вплинуть на термін служби стрижневого хвилеводу.